

Etat des lieux des populations d'écrevisses à pattes blanches

Ruisseaux des Planches et de Rochecardon

- Juin 2017 -

Partenaires financiers

*Etat des lieux des populations d'écrevisses à pattes blanches
Ruisseaux des Planches et de Rohecardon
- Juin 2017 -*

Maître d'ouvrage

Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
1, allée du Levant
69 890 La Tour de Salvagny
Tél : 04 72 180 180 / Fax : 04 78 33 11 64

Auteurs

Delphine MOLLARD - Chargée d'études FDAAPPMA69
Jean-Pierre FAURE - Directeur technique FDAAPPMA69

Remerciements pour leur aimable collaboration

Jean Charles JULLIN - Technicien / Garde pêche FDAAPPMA 69
Yannick PONS - Technicien FDAAPPMA 69

RÉSUMÉ

La présence de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) est un indicateur fort attestant de la qualité physique et chimique des milieux aquatiques. Cette espèce est en forte régression en France depuis plusieurs décennies. La multiplication des pressions anthropiques sur les cours d'eau ainsi que l'introduction d'espèces allochtones plus compétitives, vecteurs sains d'agents pathogènes pour les individus autochtones, sont à l'origine de cet état de fait. Les populations actuelles ne constituent bien souvent que des isolats géographiques, schéma typique d'une dynamique d'extinction.

En 2012, la Métropole de Lyon a réalisé une étude sur les cours d'eau dits « orphelins » de structure de gestion, afin de disposer d'une vision qualitative globale sur l'ensemble des bassins versants concernés. Cette étude a révélé la présence d'écrevisses à pattes blanches sur les ruisseaux des Planches et de Rochemard. Les analyses réalisées ne permettant pas de refléter l'état de santé de la population, la Fédération de Pêche du Rhône et de la Métropole de Lyon s'est portée maître d'ouvrage pour étudier plus spécifiquement ces populations. Ainsi, le diagnostic astacicole mené en 2016 sur les ruisseaux des Planches et Rochemard a mis en évidence :

- la disparition de l'espèce sur le ruisseau de Rochemard. Une hypothèse plausible quant à son extinction semble être la contamination par l'aphanomyose ou peste de l'écrevisse transmise par l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) présente en amont du bassin.
- une population d'écrevisses à pieds blancs qui semble fonctionnelle (présence de juvéniles qui témoignent de la reproduction) sur le ruisseau des Planches. Les abondances sont qualifiées de forte (classe 4/5). Le seul bémol à ce constat est son confinement sur la partie amont du ruisseau (barrière physique représentée par le plan d'eau du crêt en aval). De plus, un certain nombre de pressions s'exerce sur cette population. Les dégradations de la qualité globale des milieux, tant d'ordre physique qu'en termes de qualité et quantité d'eau, fragilisent cette espèce patrimoniale. La principale menace à court terme reste le déficit hydrologique enregistré en amont du bassin versant, provoqué par les retenues collinaires.

Dans un contexte de déclin généralisé, il est aujourd'hui urgent de préserver les dernières populations d'écrevisses autochtones. Une prise de conscience semble se dessiner au travers des politiques de planification urbaine. Associée à des mesures de gestion simples et peu coûteuses, la pérennisation de cette espèce emblématique sur le ruisseau des Planches ne semble pas utopique.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	8
2. ETAT DES CONNAISSANCES SUR L'ECOLOGIE D'<i>AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES</i>	9
2.1. ECOLOGIE DE L'ESPECE	9
2.1.1. L'HABITAT PHYSIQUE	9
2.1.2. ALIMENTATION	9
2.1.3. CROISSANCE	10
2.1.4. REPRODUCTION	10
2.1.5. EXIGENCES ECOLOGIQUES	10
2.2. LES MENACES	13
2.2.1. LA PREDATION	13
2.2.2. LA COMPETITION AVEC LES ECREVISSES ALLOCHTONES	13
2.2.3. LES MALADIES	14
2.3. FACULTES DE RETABLISSEMENT	14
2.4. DISTRIBUTION DE L'ESPECE DANS LE DEPARTEMENT DU RHONE	15
2.5. MESURES DE PROTECTION	17
3. METHODOLOGIE UTILISEE POUR LA CARACTERISATION DE L'ETAT DES LIEUX	17
3.1. CARACTERISATION DES POPULATIONS D' <i>AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES</i>	17
3.1.1. DELIMITATION DES POPULATIONS PAR PROSPECTIONS LINEAIRES	18
3.1.2. ETUDE QUANTITATIVE DE LA POPULATION PAR CAPTURE MARQUAGE RECATURE	18
3.1.3. MESURES DE PRECAUTIONS PRISES LORS DES OPERATIONS NOCTURNES	19
3.2. IDENTIFICATION DES PRESSIONS	20
3.2.1. SYNTHESE ET ANALYSE DES DONNEES EXISTANTES SUR LA QUALITE DES MILIEUX	20
3.2.2. RECUEIL COMPLEMENTAIRE AUX PROSPECTIONS NOCTURNES	20
4. FACTEURS CLIMATIQUES INFLUENÇANT LES COMMUNAUTES AQUATIQUES	22
5. CARACTERISATION DE L'ETAT DES LIEUX	22
5.1. LE RUISSEAU DES PLANCHES	22
5.1.1. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT	22
5.1.2. CARACTERISATION DE LA POPULATION D'ECREVISSES A PATTES BLANCHES	25
5.1.3. DESCRIPTION PHYSIQUE DU LINEAIRE PROSPECTE	28
5.1.4. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX SUPERFICIELLES	29
5.1.5. QUALITE DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE	32
5.2. LE RUISSEAU DE ROCHECARDON	33
5.2.1. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT	33
5.2.1. CARACTERISATION DE LA POPULATION D'ECREVISSES A PATTES BLANCHES	35
5.2.2. DESCRIPTION PHYSIQUE DU LINEAIRE PROSPECTE	36
5.2.3. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE	36
5.2.4. QUALITE DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE	37

6.	LES POLITIQUES DE PLANIFICATION URBAINE DE L'AIRE D'ETUDE	38
6.1.	LE SCOT ET LE PLU	38
6.2.	SITES INSCRITS ET SITES CLASSES	38
6.3.	PENAP	41
7.	PRESSIONS IDENTIFIEES	41
7.1.	RUISSEAU DES PLANCHES	41
7.2.	RUISSEAU DE ROCHECARDON	42
8.	ACTIONS PROPOSEES ET PERSPECTIVES	44
9.	CONCLUSION	46

Table des Illustrations

Liste des tableaux

TABEAU 1: EXEMPLE DE CLASSES DE TAILLES CHEZ L'ECREVISSE A PIEDS BLANCS (FENOUIL E. ET CHAIX J.C., 1985)	10
TABEAU 2 : GAMMES DE VALEURS DE TOLERANCE D'AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES VIS-A-VIS DE CERTAINS PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES (BELLANGER, 2006)	11
TABEAU 3 : COMPARAISON DES DIFFERENTS TRAITS D'HISTOIRE DE VIE CHEZ LES ECREVISSES INDIGENES ET NON INDIGENES DE NOS COURS D'EAU (SOURCE : TROUILHE, 2006).	13
TABEAU 4 : CLASSES D'ABONDANCE EN FONCTION DE LA DENSITE ET LA BIOMASSE DES ECREVISSES A PIEDS BLANCS (SOURCE : F. DEGIORGI, IN BELLANGER 2006)	19
TABEAU 5 : CLASSES DE QUALITE DU RUISSEAU DES PLANCHES A DARDILLY (D'APRES ARALEP, 2014)	29
TABEAU 6 : POLLUTION METALLIQUE DU RUISSEAU DES PLANCHES EN AMONT DU BASSIN VERSANT. ANALYSE SEQ-EAU V2 (SOURCE DES DONNEES : ARALEP, 2014)	32
TABEAU 7 : QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES DU RUISSEAU DE ROCHECARDON (D'APRES ARALEP, 2014)	37
TABEAU 8 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES INDICES INVERTEBRES EN AMONT DU RUISSEAU DE ROCHECARDON (D'APRES ARALEP, 2014)	37
TABEAU 9 : SYNTHESE DES ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE ET ESTIMATION DES COUTS	45
TABEAU 10 : COUT ET PRIORITE DES ETUDES COMPLEMENTAIRES ET DE SUIVI DE LA POPULATION D'ECREVISSES A PIEDS BLANC DU RUISSEAU DES PLANCHES	46

Liste des figures

FIGURE 1 : PLUVIOMETRIE ET TEMPERATURE DE L'AIR ENREGISTREES EN 2016 ET COMPARAISON AUX NORMALES SAISONNIERES (SOURCE : METEOCIEL.FR, STATION DE LYON SAINT EXUPERY).	22
FIGURE 2 : EVOLUTION SELON UN GRADIENT AMONT-AVAL DES DEBITS MOYENS MESURES DANS LE COURS PRINCIPAL DU RUISSEAU DES PLANCHES (D'APRES ARALEP, 2014)	23
FIGURE 3 : REPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS SUR LE BASSIN VERSANT DES PLANCHES (% DE SURFACE)	24
FIGURE 4 : EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL DEPUIS ENTRE 1990 ET 2012	25
FIGURE 5 : HISTOGRAMME DE TAILLE DES ECREVISSES A PATTES BLANCHES ECHANTILLONNEES SUR LE RUISSEAU DES PLANCHES	27
FIGURE 6 : EVOLUTION LONGITUDINALE DES TENEURS EN NITRATES MESUREES SUR LE BASSIN VERSANT DES PLANCHES (SOURCE : ARALEP, 2014)	31
FIGURE 7 : EVOLUTION DES PRINCIPAUX DESCRIPTEUR IBGN SUR LE RUISSEAU DES PLANCHES (SOURCE : ARALEP, 2014)	32
FIGURE 8 : EVOLUTION SELON UN GRADIENT AMONT-AVAL DES DEBITS MOYENS MESURES DANS LE COURS PRINCIPAL DU RUISSEAU DE ROCHECARDON (D'APRES ARALEP, 2014)	33
FIGURE 9 : REPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE (% DE SURFACE)	34

Liste des cartes

CARTE 1: REPARTITION DE L'ECREVISSE A PATTES BLANCHES DANS LE DEPARTEMENT DU RHONE ENTRE 2005 ET 2010 (SOURCE : FDAAPPMA69, 2011)	16
CARTE 2 : STATIONS DE SUIVI DU GRAND LYON SUR LE BASSIN VERSANT DE ROCHECARDON ET DES PLANCHES (SOURCE : ARALEP, 2014)	21
CARTE 3 : OCCUPATION DU SOL DU BASSIN VERSANT DES PLANCHES (SOURCE DES DONNEES : CORINE LAND COVER, 2012)	24
CARTE 4 : LINEAIRE TOTAL PROSPECTE ET COLONISE PAR L'ECREVISSE A PATTES BLANCHES SUR LE RUISSEAU DES PLANCHES LORS DES PROSPECTIONS DU 02/09/2016 ET DU 03/09/2016	26
CARTE 5 : OCCUPATION DU SOL SUR LE BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DE ROCHECARDON	34
CARTE 6 : LINEAIRE TOTAL PROSPECTE ET COLONISE PAR L'ECREVISSE A PATTES BLANCHES SUR LE RUISSEAU DE ROCHECARDON LORS DES PROSPECTIONS REALISEES LE 02/08/2016	35
CARTE 7 : PERIMETRE DE CLASSEMENT DES VALLONS DE L'OUEST LYONNAIS AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (SOURCE : DREAL ARA, MARS 2016)	40
CARTE 8 : SYNTHESE DES PRESSIONS S'EXERÇANT SUR LA POPULATION D'ECREVISSES A PIEDS BLANCS DU RUISSEAU DES PLANCHES ...	43

Liste des photographies

PHOTOGRAPHIE 1 : BERGES DEGRADEES PAR LE PIETINEMENT ET LIT MINEUR COLMATE PAR LES PARTICULES FINES	28
PHOTOGRAPHIE 2 : LAME D'EAU SUR UN FACIES DE TYPE PLAT SUR LE RUISSEAU DES PLANCHES AU LIEU-DIT LA FOUILLOUSE	28
PHOTOGRAPHIE 3 : ANCIEN ABREUVOIR AMENAGE DANS LE LIT DU RUISSEAU DES PLANCHES PAR LA MISE EN PLACE D'UNE MURETTE CIRCULAIRE	29
PHOTOGRAPHIE 4 : BRANCHE OUEST DU RUISSEAU DES PLANCHES CANALISEE DANS LA PRAIRIE AU LIT DIT LA CREPILLERE.	29
PHOTOGRAPHIE 5 : GOULETTE BETONNEE AMENANT LES EAUX DE RUISSELLEMENT DU LOTISSEMENT AU RUISSEAU DES PLANCHES ...	32
PHOTOGRAPHIE 6 : BALSAMINE DE L'HIMALAYA RELEVÉE SUR LE RUISSEAU DE ROCHECARDON.....	36
PHOTOGRAPHIE 7 : AMENAGEMENT VEGETALISE PERMETTANT LA FILTRATION DES EAUX PLUVIALES (SOURCE : GRAIE)	44

1. INTRODUCTION

L'écrevisse à pattes blanches est en pleine régression en France depuis plusieurs décennies. Elle est présente le plus souvent en tête de bassin versant, dans des secteurs à faible activité humaine, ce qui semble correspondre à un repli vers des zones moins perturbées. Antérieurement les populations d'écrevisses présentaient une aire de répartition plus large et colonisaient les cours d'eau de la zone à truite à la zone à ombre (Téléos, 2004). La multiplication des pressions anthropiques sur les cours d'eau ainsi que l'introduction d'espèces allochtones plus compétitives, vecteurs sains d'agents pathogènes pour les individus autochtones, sont à l'origine de cet état de fait. Les populations actuelles ne constituent bien souvent que des isolats géographiques, schéma typique d'une dynamique d'extinction (URFEPRA, 2008).

La présence de l'écrevisse autochtone est un indicateur fort attestant de la qualité environnementale des milieux aquatiques. Leur grande sensibilité aux perturbations physiques et chimiques du milieu en fait un indicateur très pertinent de l'état écologique des milieux. Leurs habitats constituent des milieux rares qu'il convient de protéger et de restaurer pour le maintien de l'espèce et la recolonisation de nos ruisseaux.

En 2012, la Métropole de Lyon a réalisé une étude sur les cours d'eau dits « orphelins » de structure de gestion, afin de disposer d'une vision qualitative globale sur l'ensemble des bassins versants concernés. Cette étude a révélé la présence d'écrevisses à pattes blanches sur les ruisseaux des Planches et de Rochecardon. Les analyses réalisées ne permettant pas de refléter l'état de santé de la population, la Fédération de Pêche du Rhône et de la Métropole de Lyon s'est portée maître d'ouvrage pour étudier plus spécifiquement ces populations. Les objectifs de l'étude sont multiples :

- Il s'agit dans un premier temps de définir les linéaires colonisés puis d'appréhender la structure de la population,
- Une fois la population caractérisée, il s'agit de définir les éventuelles perturbations les affectant afin de préconiser des mesures de gestion pour la préservation des populations et la pérennisation de l'espèce.

2. ETAT DES CONNAISSANCES SUR L'ÉCOLOGIE D'*AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES*

2.1. ÉCOLOGIE DE L'ESPECE

Les critères morphologiques permettant l'identification de l'espèce sont présentés en annexe 1.

2.1.1. L'habitat physique

Austropotamobius pallipes est une espèce aquatique des eaux douces pérennes. Animal essentiellement aquatique, l'écrevisse supporte une exposition à l'air de courte durée (pas plus de 48h selon TAYLOR et WHEATLY, 1981). Elle apprécie les milieux riches en abris variés la protégeant du courant et des prédateurs (BENSETTIT F., 2004). La présence de caches semble être une caractéristique majeure de l'habitat des sites à écrevisses (BROQUET et al., 2002). A fortiori, les refuges ménagés par les berges sont particulièrement importants dans le cas de cours d'eau soumis à des montées d'eau périodiques (PEAY, 2003). Selon DEMERS et al. (2003), les écrevisses juvéniles peuvent occuper des habitats plus diversifiés que les adultes. Les adultes trouvent refuge sous roches et cailloux alors que les plus petites peuvent être trouvées également le long des berges, dans les radicelles ou au sein de la végétation aquatique. Les études menées par REYJOL et ROQUEPLO (2002) attestent que les juvéniles délaissent le sable, les graviers, les souches et les débris végétaux.

Toutefois, une réduction ou une disparition d'habitat peut être compensée par la colonisation d'habitats habituellement délaissés (REYJOL et ROQUEPLO, 2002). Par ailleurs, les écrevisses adultes utilisent globalement tous les habitats, mais certains d'entre eux correspondent à une activité particulière : les berges constituées de racines ou avec des cavités, les blocs, les galets, la végétation aquatique et les souches remplissent la fonction d'abris durant le jour. Pour les déplacements nocturnes, elles préfèrent les graviers, galets et blocs (REYJOL et ROQUEPLO, 2002).

En complément de l'hétérogénéité des substrats, les variations de profondeur (0,05 à 0,5m) et de largeur (1 à 5 m) sont également importantes (TROSCHEL, 1997). Un minimum de 5 cm de profondeur est requis pour permettre l'implantation des écrevisses (ANDRE, 1960). NEVEU (2000) a observé que les peuplements les plus denses d'écrevisses pallipèdes se situaient dans les zones de courant, surtout en ce qui concerne les juvéniles.

2.1.2. Alimentation

La structure des pièces buccales permet aux écrevisses de consommer une grande variété de nourriture (Thomas, 1978 ; Holdich, 2002, in TROUILHE, 2006). L'écrevisse à pattes blanches est omnivore avec une forte tendance carnivore (Goddard, 1988 ; Füreder et al., 2006, in TROUILHE, 2006). Toutefois son régime alimentaire dépend de son milieu de vie ainsi que du stade de vie :

- Les juvéniles ont plutôt tendance à se nourrir du benthos (gammare, larves d'insectes, mollusques, trichoptères) mais aussi de petits poissons. Ils peuvent également se nourrir par filtration),
- Les adultes se nourrissent aussi bien de macro-invertébrés que des composants végétaux, tels que les hydrophytes, hélophytes comme les cressons. Les feuilles mortes en décomposition abritant détritivores et bactéries peuvent constituer une source de nourriture appréciable.

La plupart des écrevisses, et notamment les jeunes, consomment leur exuvie après la mue. L'écrevisse à pieds blancs fait également preuve de cannibalisme envers les classes d'âges immatures et les individus fragilisés.

2.1.3. Croissance

La principale caractéristique des arthropodes est de posséder un exosquelette protecteur constitué de carbonate de calcium. Cette structure protectrice entraîne des contraintes de croissance qui ne peut s'effectuer en continue. Le changement d'exosquelette est nécessaire pour que l'écrevisse puisse accroître sa taille. L'écrevisse va donc muer pour grandir puis puiser dans l'environnement et dans la nourriture les substances nécessaires à l'élaboration de sa nouvelle cuticule. L'exosquelette étant particulièrement rigide, les individus sont donc mous et sans défenses pendant cette période. Les mues sont nombreuses les premiers mois puis diminuent à l'approche de la maturité sexuelle. Huit mues peuvent survenir au cours de la première année, trois mues les deux années suivantes. Les adultes ne muent qu'une à deux fois par an (à partir de juin, puis éventuellement en septembre).

Il est possible de définir des classes d'âge et de calculer des tailles moyennes pour chaque classe afin de suivre l'évolution de la croissance (Fenouil E. et Chaix J.C., 1985). Cependant, ces classes de tailles varient en fonction des caractéristiques trophiques du milieu.

Tailles (mm)	Classes
<30	1
30 - 52	2
53 - 61	3
> 62	4

Tableau 1: Exemple de classes de tailles chez l'écrevisse à pieds blancs (Fenouil E. et Chaix J.C., 1985)

2.1.4. Reproduction

Différents auteurs s'accordent sur le fait que la maturité sexuelle est atteinte à partir de la troisième ou quatrième année. La longévité possible des adultes est estimée à environ 12 ans. La saison d'accouplement a lieu à l'automne (octobre-décembre), lorsque la température de l'eau descend en dessous de 10°C. La ponte a lieu dans les trois semaines qui suivent l'accouplement et se déroule de novembre jusqu'à fin janvier (LEREBoullet, 1960). Les œufs, entre 25 et 100¹, restent fixés à l'abdomen de la femelle par une sécrétion agglomérante. La femelle incube pendant 6 à 9 mois, en fonction de la température de l'eau. Entre 30 et 50% des œufs produits arrivent à maturité (O'Keeffe, 1986 ; Matthews, 1992 in TROUILHE, 2006). L'éclosion a lieu dès le printemps, (avril-juin). Les juvéniles restent accrochés à leur mère jusqu'à leur deuxième mue après laquelle ils deviennent totalement indépendants et très vulnérables vis-à-vis des prédateurs.

2.1.5. Exigences écologiques

L'écrevisse à pattes blanches vit principalement dans les eaux de bonne qualité, même si elle peut résister à certaines contraintes chimiques. Le tableau ci-dessous présente une synthèse bibliographique des données physico-chimiques des milieux hébergeant *Austropotamobius pallipes*. Une analyse critique de ces valeurs est ensuite proposée.

¹ Il existe une corrélation positive entre la taille des individus et le nombre d'œufs portés (Huiner et Lindqvist, 1991, in TROUILHE, 2006).

Paramètre	Valeurs proposées par les différents auteurs (* correspond aux valeurs rencontrées sur des sites)					
Température	8-15°C LAURENT (1988)	13-19°C SYNUSIE (2003)				
Oxygène (mg/L)	7 (80% de saturation) SYNUSIE (2003)	4,4 * LYONS et al. (2003)				
pH	6,2-6,8 ARRIGNON (1996)	8,2-8,5 ANDRE (1960)	6,5-9 LYONS et al. (2003)			
NO ₃ ⁻ (mg/L)	6 SYNUSIE (2003)	3,7 (4,5 maxi) * REYJOL et ROQUEPLO (2002)	5 maxi * TROSCHEL (1997)	5 * ANTON et al. (2001)		
NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0,01 SYNUSIE (2003)	0,03 * REYJOL et ROQUEPLO (2002)	0,02* RALLO et GARCIA- ARBERAS (1998)	0,12* ANTON et al. (2001)	0,06* BROQUET et al. (2002)	
NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0,01 SYNUSIE (2003)	0,06 * REYJOL et ROQUEPLO (2002)	0,16 * RALLO et GARCIA- ARBERAS (1998)	0,07 maxi * TROSCHEL (1997)	0,22 * ANTON et al. (2001)	0,06* BROQUET et al. (2002)
Phosphate	<0,1 SYNUSIE (2003)	0,02* REYJOL et ROQUEPLO (2002)	0,07 maxi * TROSCHEL (1997)	0,25* ANTON et al. (2001)	0,1* BROQUET et al. (2002)	

Tableau 2 : Gammes de valeurs de tolérance d'*Austropotamobius pallipes* vis-à-vis de certains paramètres physico-chimiques (Bellanger, 2006)

- La température

Sténotherme d'eau froide, l'optimum thermique de l'écrevisse se situe entre 8 et 19°C selon les auteurs (LAURENT, 1988 ; SYNUSIE, 2003, in BELLANGER, 2006). L'activité alimentaire et la mue sont influencées par ce paramètre, au même titre que la croissance qui se trouve réduite en dessous de 10°C (LAURENT, 1988). Au-delà de 22 °C des perturbations physiologiques et comportementales peuvent apparaître (ARRIGNON, 1996, WHITELEY et TALOR 1993). Il a également été prouvé que cette espèce avait la capacité de se rendre dans des zones de refuges pour fuir les conditions extrêmes du lit du cours d'eau. Ainsi, en 2003, Peay et Hirst ont trouvé des écrevisses à pattes blanches dans des terriers creusés dans les berges et dans l'hyporhéos. Les températures de l'air et de l'eau à l'intérieur du refuge fluctuent significativement moins que celles de la surface (Payette et McGaw, 2003).

- pH

Le développement maximal des écrevisses est atteint pour un pH compris entre 6,2 et 8,5 selon les sources (ARRIGNON, 1996 ; ANDRE, 1960; ROQUEPLO et al., 1984). Des valeurs trop extrêmes entraînent une perturbation de la reproduction.

- Calcium

C'est un élément discriminant pour le développement de l'écrevisse, notamment pour la construction de sa carapace. LYONS et al. (2003) évoquent des concentrations optimales supérieures à 5 mg/L.

- Nitrates

D'après plusieurs études, l'écrevisse à pattes blanches est couramment rencontrée dans les eaux n'excédant pas 6 mg/L de NO₃⁻. Toutefois, ROQUEPLO et al. (1984) définissent son seuil de tolérance à 13 mg/L. Des observations faites sur différents cours d'eau du Rhône montrent que des valeurs de 30-40mg/l peuvent être tolérées (Crouzet, 2005).

- **Nitrites**

L'écrevisse ne peut tolérer des concentrations supérieures à 0,09 mg/L de ce composé toxique (ROQUEPLO et al. 1984).

- **Ammonium**

Comme pour les nitrites, le seuil de tolérance est relativement bas avec 0,2 mg/L (ROQUEPLO et al. 1984).

- **Phosphates**

SYNUSIE (2003) place le seuil de tolérance sous 0,1 mg/L même si des populations ont été observées à des taux supérieurs.

- **Oxygène**

Cette espèce est particulièrement exigeante vis-à-vis de ce paramètre. Une teneur en oxygène dissous de 7 mg/L (soit 80% de saturation) est annoncée comme une valeur optimale (SYNUSIE 2003). Des travaux réalisés en laboratoire par Demers et al. (2006) ont montré que bien que l'espèce supporte des taux inférieurs à 5 mg/L pendant une quinzaine de jours elle subit un stress important (in TROUILHE, 2006). Dans ce sens, FOSTER et TURNER (1993) s'accordent à dire que l'écrevisse est sensible à des pollutions organiques engendrant de fortes Demande Biologique en Oxygène. Le taux d'oxygène peut être perturbé par le colmatage de l'habitat qui constitue une altération de la fonctionnalité du milieu. Des sédiments fins comme le sable et l'argile peuvent se déposer, et en s'accumulant, empêcher l'eau de circuler dans le substrat et diminuer par conséquent l'oxygénation (HOTTE et QUIRION, 2003). NEVEU (2000) a observé une réduction de la densité des écrevisses dans le cas d'un envasement du milieu. Cela est d'autant plus vrai pour les juvéniles qui possèdent de faibles capacités de déplacement et des besoins élevés en oxygène.

D'après la bibliographie, il semblerait que certaines conditions physico-chimiques doivent être réunies pour permettre l'installation et le développement de l'écrevisse à pieds blancs. TROSCHER (1997) a pourtant montré que sa présence n'était pas toujours dépendante de la chimie des eaux. De même, selon les résultats d'une étude menée par LYONS et al. (2003), pour une qualité d'eau donnée, certaines populations d'écrevisses se maintenaient alors qu'elles disparaissaient sur d'autres sites. Pour cette raison, il est difficile de définir des valeurs seuils de qualité de l'eau en dessous desquelles les écrevisses ne peuvent pas survivre. Toutefois les études menées sont axées sur les caractéristiques physico-chimique du milieu ; aucune information n'est donnée sur les populations associées : classe de taille, densité, linéaire colonisé, ... ce qui permettrait de déterminer si la population associée aux conditions relevées est bien implantée et fonctionnelle ou en régression.

L'ensemble de ces études démontre malgré tout que le dépassement de certaines valeurs n'entraîne pas systématiquement la disparition d'*Austropotamobius pallipes* car un paramètre limitant peut-être compensé par d'autres de niveau satisfaisant. Les individus sont capables de s'adapter à certaines conditions défavorables de leur milieu de vie ; ceci va générer un stress et affecter le cycle de développement ce qui représente, sur le long terme, une menace pour le maintien de la population. Il faut donc considérer l'ensemble de ces paramètres afin de déterminer les pressions s'exerçant sur les populations.

2.2. LES MENACES

2.2.1. La prédation

L'écrevisse à pattes blanches possède une large gamme de prédateurs aquatique et terrestre. Elle est recherchée en tant que nourriture par certains poissons (anguille, brochet, perche), les oiseaux pêcheurs ainsi que la loutre (HOGGER, 1988). Au niveau des macroinvertébrés, les prédateurs principaux sont les larves et nymphes d'odonates qui s'attaquent aux juvéniles (Jonsson, 1972 in TROUILHE, 2006). Toutefois, elle ne constitue pas la source d'alimentation principale d'une espèce (Demers, 2003).

2.2.2. La compétition avec les écrevisses allochtones

Sur le territoire métropolitain, les espèces indigènes subissent la concurrence de trois espèces d'origines américaine et introduites en Europe à des fins commerciales et alimentaires. Il s'agit de :

- *Pacifastacus leniusculus* ou écrevisse signal de Californie ;
- *Procambarus clarkii* ou écrevisse de Louisiane ;
- *Orconectes limosus* ou écrevisse américaine.

Une fois introduite dans le milieu, ces espèces sont connues pour s'acclimater et se disperser rapidement pour au final, supplanter les écrevisses indigènes. En 1997, HOLDICH et al. ont observé le développement de populations mixtes (*A. pallipes* / *P. leniusculus*). L'écrevisse signal n'était pas porteuse de la peste (Cf. Paragraphe 2.2.2), toutefois aucun individu de pattes blanches n'a survécu plus de 5 ans. La disparition des écrevisses à pattes blanches est attribuable à la compétition et à la prédation par l'écrevisse signal. Plusieurs auteurs s'accordent à dire que ces espèces d'origine américaine sont moins exigeantes vis-à-vis de la qualité du milieu : elles présentent une résistance à la dégradation des biotopes (réchauffement des eaux, eutrophisation, pathologies) (BROQUET et al., 2002; BENSETTITI et GAUDILLAT, 2004). Elles présentent également des caractéristiques démographiques qui les avantagent en situation de compétition : elles peuvent se reproduire plus jeunes avec une maturité sexuelle précoce, elles sont plus prolifiques et croissent plus rapidement (Cf. tableau 3). CHANGEUX (2003) associe ces espèces invasives à une stratégie de développement de type r^2 .

	<i>Austropotamobius pallipes</i>	<i>Astacus astacus</i>	<i>Astacus leptodactylus</i>	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Orconectes limosus</i>
Longévité (ans)	10-12	10-15	6-9	9	2	4
Age maturité sexuelle (ans)	3-4	3-4	2-3	1-2	< 1	2
Croissance	lente	lente	rapide	rapide	très rapide	rapide
Taille maximale (mm)	120	180	195	150	> 150	120
Nombre d'œufs	< 100	100-150	200-400	110-300	200-700	200-400
Nombre de reproduction (/an)	1	1	1	1	plusieurs	plusieurs

Tableau 3 : Comparaison des différents traits d'histoire de vie chez les écrevisses indigènes et non indigènes de nos cours d'eau (Source : TROUILHE, 2006).

² La stratégie r se traduit par un grand nombre de descendants, un faible investissement parental dans la survie de chaque descendant, une grande mortalité infantile, une vie courte, un développement rapide, une reproduction précoce, une mortalité adulte importante, une faible compétition intraspécifique, ...

2.2.3. Les maladies

En plus de leur caractère territorial et agressif, les écrevisses exotiques posent le problème de la transmission de la peste de l'écrevisse. Le fait est que les espèces nord-américaines présentent une résistance à cette maladie, ce qui n'est pas le cas des Astacidae européennes. Chez les espèces résistantes, la progression du champignon responsable de l'aphanomyose est fortement ralentie mais pas stoppée ; l'animal contaminé est appelé "porteur sain" et participe à la dissémination des spores dans le milieu naturel. Chez les espèces sensibles, le champignon traverse rapidement la carapace pour envahir l'ensemble du corps. Après infestation, les écrevisses autochtones succombent en quelques semaines. Toutefois, des épidémies de peste ont été rencontrées en l'absence d'introduction d'espèces américaines (REYNOLDS, 1997) : en effet, les spores du champignon peuvent être disséminés dans le milieu lors d'introduction de poissons issus de secteurs contaminés (OIDTMANN et al., 2002), ou simplement par les pattes des oiseaux aquatiques ainsi que par les bottes des pêcheurs (CHANGEUX, 2003).

En dehors de la peste de l'écrevisse, d'autres maladies sont connues pour causer préjudice aux populations autochtones, qu'elles soient d'origine bactérienne, fongique ou parasitaire. Parmi ces infections, on compte : la thélohariose (ou maladie de la porcelaine), la fusariose des branchies, la rouille, la mycose des œufs ou saprolégniose, les bactérioses à entérites et à pseudomonas... (VEY, 1989).

2.3. FACULTES DE RETABLISSEMENT

Les diverses actions de restauration des milieux déjà entreprises ainsi que les suivis réalisés donnent quelques éléments sur les facultés de rétablissement de l'espèce. Au-delà des densités numériques et pondérales, le meilleur indicateur reste le linéaire de cours d'eau colonisé. Les écrevisses à pieds blancs ont un taux de recolonisation très lent. SPINK et FRAYLING (2002, in GACON 2015) ont montré que 4 à 8 ans après une réintroduction, les écrevisses se trouvaient de 10 à quelques 100ème de mètres des sites où elles avaient été introduites.

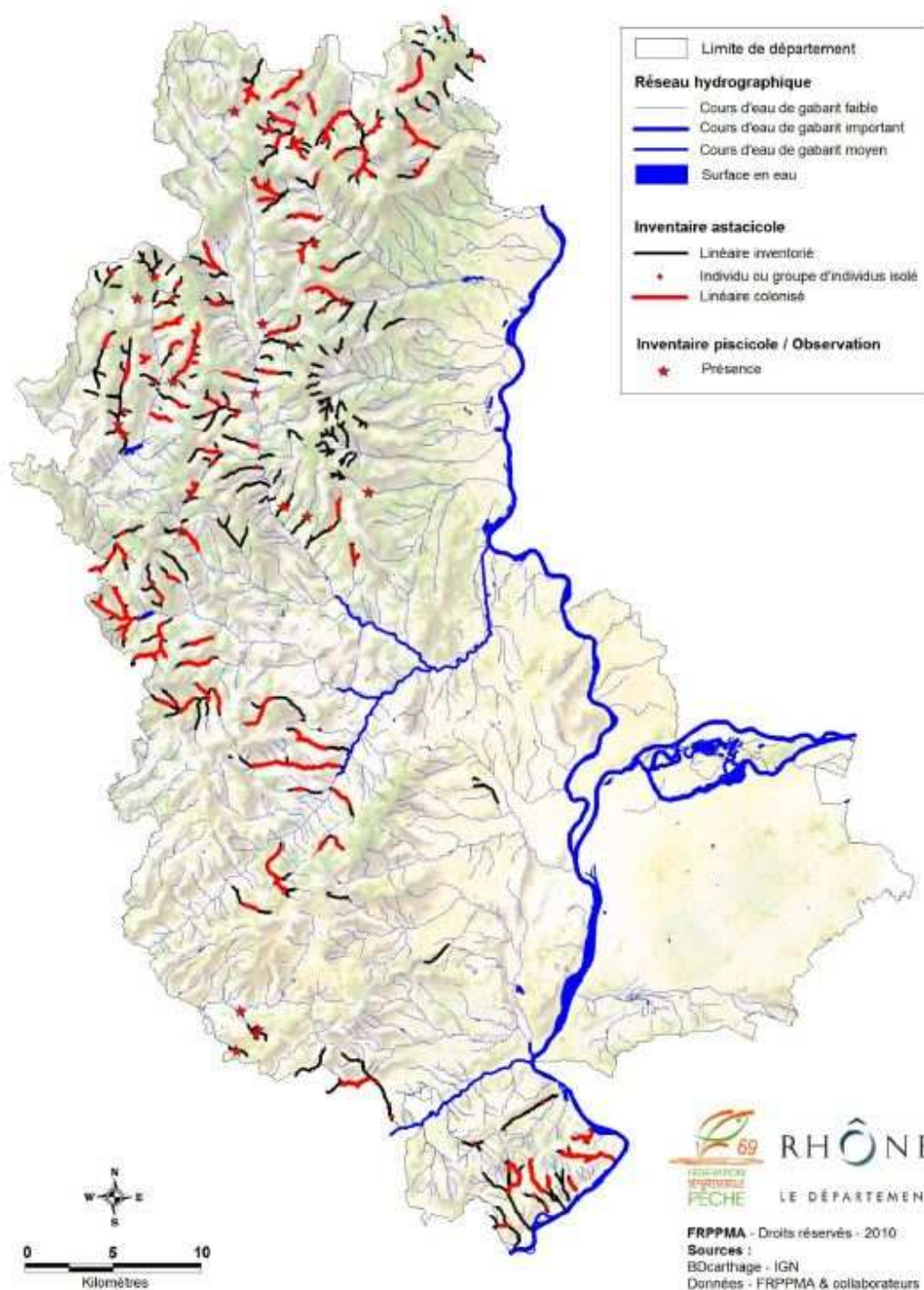
Ces résultats sont applicables aux cours d'eau du département du Rhône. Ils ont récemment été corroborés par la FDAAPPMA 69 lors du suivi de la ré-introduction de l'espèce sur le Peisselay, un affluent de la Turdine (GACON, 2013 ; GACON 2015).

2.4. DISTRIBUTION DE L'ESPECE DANS LE DEPARTEMENT DU RHONE

Historiquement l'écrevisse à pattes blanches était présente dans tous les cours d'eau du département du Rhône (Léger, 1945). Aujourd'hui, l'espèce est encore présente sur plusieurs bassins : Sornins, Grosnes, Petite Grosne, Mauvaise, Ardières, Morgon, Azergues-Soanan, Reins-Trambouze, Brévenne-Turdine, Coise, Giers, Yzeron et ravins rhodaniens (Cf. Carte 1). Le linéaire colonisé est important mais ce résultat est à relativiser. En effet, les populations sont qualifiées de relictuelles car elles sont cantonnées aux parties apicales des bassins et majoritairement sur les affluents qui représentent les secteurs les moins perturbés (VALLI, 2011). Les cartes établies par Léger en 1945 montrent une répartition plus large. Les écrevisses colonisaient les parties aval des cours d'eau ; ainsi on pouvait trouver de l'écrevisse à pattes blanches dans l'Azergues au niveau de la confluence avec la Saône.

La fragilité des populations actuelles est également marquée par le fait que chaque population recensée s'étend sur de faibles linéaires (de l'ordre de quelques centaines de mètre à quelques kilomètres) et sont isolées les unes des autres par des barrières physiques et/ou chimiques (VALLI, 2011). Cette situation entraîne progressivement l'affaiblissement des populations (accès aux zones refuge, recolonisation impossible, appauvrissement génétique). Certaines populations révèlent également de très faibles abondances. Ces petits groupes de spécimens constituent probablement le dernier stade avant disparition d'une population. Sur le bassin versant du Garon, la population s'est éteinte au début des années 2000 (VALLI, 2011).

REPARTITION DE L'ECREVISSE A PATTES BLANCHES DANS LE DEPARTEMENT DU RHONE



Carte 1: Répartition de l'écrevisse à pattes blanches dans le département du Rhône entre 2005 et 2010
(Source : FDAAPPMA69, 2011)

2.5. MESURES DE PROTECTION

La chute démographique d'*Austropotamobius pallipes* à l'échelle nationale a été prise en considération par différents textes réglementaires :

- **au niveau international**, l'espèce est considérée « en danger » par la liste rouge de l'UICN (novembre 2011) ;
- **au niveau européen**, elle est inscrite aux annexes II et V de la Directive³ « Habitats-Faune-Flore ». L'annexe II comprend des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ; l'annexe IV regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation est susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion (BOMASSI et al., 1997). Cette espèce est également inscrite à l'annexe III de la convention de Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (décret N°96-728 du 8/8/1996) ;
- **au niveau national l'écrevisse autochtone est doublement protégée**. D'une part leur habitat est protégé par l'arrêté ministériel du 21 juillet 1983 (art. 1er) : à ce titre, il est interdit d'altérer et de dégrader sciemment les milieux particuliers à cette espèce. Le préfet peut poser un arrêté de protection de biotope qui a pour but d'interdire les actions pouvant porter atteinte à l'équilibre biologique de l'espèce. De plus, une jurisprudence permet de verbaliser, au titre de la loi sur la protection de la nature (Loi Barnier, du 02/02/1995), toute destruction de biotopes à écrevisses, même hors d'une zone de protection délimitée par arrêté préfectoral (CSP, DR5, 2001). D'autre part, l'espèce est concernée par des mesures de protection réglementaires relatives à sa pêche : mesures portant sur les conditions de pêche (engins spécifiques : balances ; Code rural, art. R. 236-30) ; temps de pêche limité à dix jours maximum par an (Code rural, art. R.236-11) ; taille limite de capture de 90 mm (décret n°94- 978 du 10 novembre 1994) (Collas et al., 2007). Certains départements ont même intégralement proscrit sa pêche.

3. METHODOLOGIE UTILISEE POUR LA CARACTERISATION DE L'ETAT DES LIEUX

L'état des lieux est fondé sur :

- l'acquisition de données biologiques concernant les peuplements astacicoles par la prospection de tronçons de cours d'eau et la réalisation d'une opération de Capture Marquage Recapture (CMR) ;
- un diagnostic des cours d'eau basé sur les informations bibliographiques disponibles : hydrologie, qualité physico-chimique et qualité biologique des eaux superficielles, occupation du sol, politiques de planification urbaines du territoire d'étude ... Ce diagnostic sert de base au recensement des facteurs limitant.

3.1. CARACTERISATION DES POPULATIONS D'*AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES*

La population d'écrevisse autochtone a fait l'objet de deux niveaux d'investigation :

- un recensement géographique de l'étendue de son aire de répartition au sein des deux bassins versant étudiés (Planche et Rochecardon), par prospection nocturne ;

³ Directive 92/43/CEE et 97/62/EU du 21/05/1992 concernant la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvage n°L206/7, J.O. des communautés européennes du 22 juillet 1992.

- une étude quantitative visant à connaître la densité de population et sa dynamique. Ces informations sont obtenues par la mise en place d'une méthodologie spécifique de capture, marquage, recapture (CMR).

3.1.1. Délimitation des populations par prospections linéaires

L'objectif de la prospection linéaire est de connaître précisément les limites de répartition de la population, mais surtout de pouvoir statuer de manière certaine sur l'absence de toute population astacicole. La détermination du linéaire à prospecter est basée sur la présence antérieure de l'espèce ; dans notre cas, deux individus avaient été identifiés lors de prélèvements hydrobiologiques réalisés en 2012 sur l'amont des ruisseaux de Rochecardon et des Planches (Aralep, 2014) (Cf. Carte 2). D'après la bibliographie et d'après nos propres observations sur d'autres bassins versants, les plans d'eau constituent des obstacles physiques et chimiques à la dispersion de l'écrevisse. Toutefois, afin de s'assurer d'une délimitation précise de la population, des prospections ont été réalisées en aval du plan d'eau du Crêt, sur le ruisseau des Planches. Dans ce même objectif, et afin de faciliter les prospections nocturnes, un repérage diurne a été réalisé en aval des retenues collinaires implantées sur les sources du ruisseau des Planches.

L'écrevisse à pieds blancs montrant une activité essentiellement crépusculaire et nocturne, les prospections ont donc été effectuées de nuit. Les cours d'eau ont été inspectés par une équipe de deux personnes à pieds, à l'aide de lampes puissantes pouvant éclairer le fond des fosses. La nuit du 02 au 03 août 2016 a permis de prospecter le ruisseau de Rochecardon et une partie du ruisseau des Planches. La prospection de ce dernier a été finalisée la nuit du 03 au 04 août 2016.

3.1.2. Etude quantitative de la population par Capture Marquage Recapture

La réalisation d'une étude quantitative permet d'apporter des indications sur l'état de santé des populations en offrant la possibilité d'estimer les effectifs et d'effectuer des mesures biométriques (sexe, taille, masse). Cela permet ainsi d'appréhender la dynamique de la population sur le tronçon d'étude, puis par extrapolation sur le cours d'eau.

Cette technique consiste à capturer de nuit à la main tous les individus observés en deux sessions sur la station d'étude choisie pour représenter un tronçon homogène de cours d'eau. La prospection s'effectue d'aval en amont et trois passages sont réalisés chaque nuit afin de maximiser l'effort de capture. L'équipe de prélèvement est identique pour les deux sessions de captures afin de ne pas modifier l'effort de capture.

La première nuit, tous les individus aperçus sont capturés, mesurés, pesés, sexés et marqués par un point de vernis à ongles sur le céphalothorax. Le choix du vernis de couleur neutre évite d'augmenter la capturabilité des individus marqués du fait de leur visibilité accrue. Ils sont remis à l'eau après la biométrie. Au cours de la deuxième soirée, tous les individus observés sont à nouveau capturés. Les individus marqués sont dénombrés avant d'être remis à l'eau et les individus non marqués sont mesurés, pesés et sexés individuellement.

L'effectif total présent sur la station est estimé grâce à la formule de Petersen :

$$Mt / NT = rm / Rt \text{ avec un écart type : } \sigma^2 = Nt^2 [(NT - Mt) \cdot (NT - Rt)] / mt \cdot Rt \cdot (Nt - mt)$$

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

On obtient donc : $NT = (mt \cdot Rt) / rm$

Des conditions doivent être respectées pour l'application de cette formule :

- la population doit être stationnaire,
- la probabilité de capture doit être la même pour tous les individus,
- la recapture doit être un échantillonnage aléatoire,
- le marquage doit être pérenne, sans influencer la probabilité de capture,
- l'effectif marqué lors de la première nuit doit être suffisamment important afin de maximiser la précision de l'estimation (diminuer l'écart type).

Les résultats quantitatifs sont convertis en densités numériques et pondérales ramenées à l'hectare permettant de déterminer la classe d'abondance théorique de la population et ainsi l'état de santé (Cf. Tableau 4).

Remarque : Etant quasiment impossible de marquer les individus de moins de 20mm, ces derniers sont comptabilisés à part. Ils n'ont pas été intégrés à l'analyse quantitative, en revanche, ils ont été intégrés à l'analyse des classes de tailles.

	En ind./ha	En kg/ha	
Absence	0	0	0
Très faible	< 4000	< 32	1
Faible	4000 - 7000	32 - 64	2
Moyenne	7000 - 14000	64 - 128	3
Forte	14000 - 28000	128 - 256	4
Très forte	> 28000	> 256	5

Tableau 4 : Classes d'abondance en fonction de la densité et la biomasse des écrevisses à pieds blancs (source : F. DEGIORGI, in BELLANGER 2006)

L'opération de CMR sur le ruisseau des Planches s'est déroulée les nuits du 13 et du 14 septembre 2016. La population d'*Austropotamobius pallipes* du ruisseau de Rochecardon ayant disparue (Cf. § 4.2), aucune opération de CMR n'a été réalisée sur ce ruisseau.

3.1.3. Mesures de précautions prises lors des opérations nocturnes

Les prospections nocturnes et les opérations de CMR ont été menées avec un matériel désinfecté au Désogerme Sanichoc®. Ceci permet de détruire toutes traces bactériologiques et fongiques comme la peste de l'écrevisse.

Une information aux riverains est nécessaire lors de ces études nocturnes, par avertissement direct des riverains les plus concernés (habitations en bordure direct du cours d'eau). La gendarmerie du secteur est également avertie lors de chaque session.

3.2. IDENTIFICATION DES PRESSIONS

Les éventuelles perturbations affectant les populations sont identifiées par l'analyse et la synthèse des informations bibliographiques disponibles sur les deux bassins versants ainsi que par les observations réalisées lors des prospections nocturnes.

3.2.1. Synthèse et analyse des données existantes sur la qualité des milieux

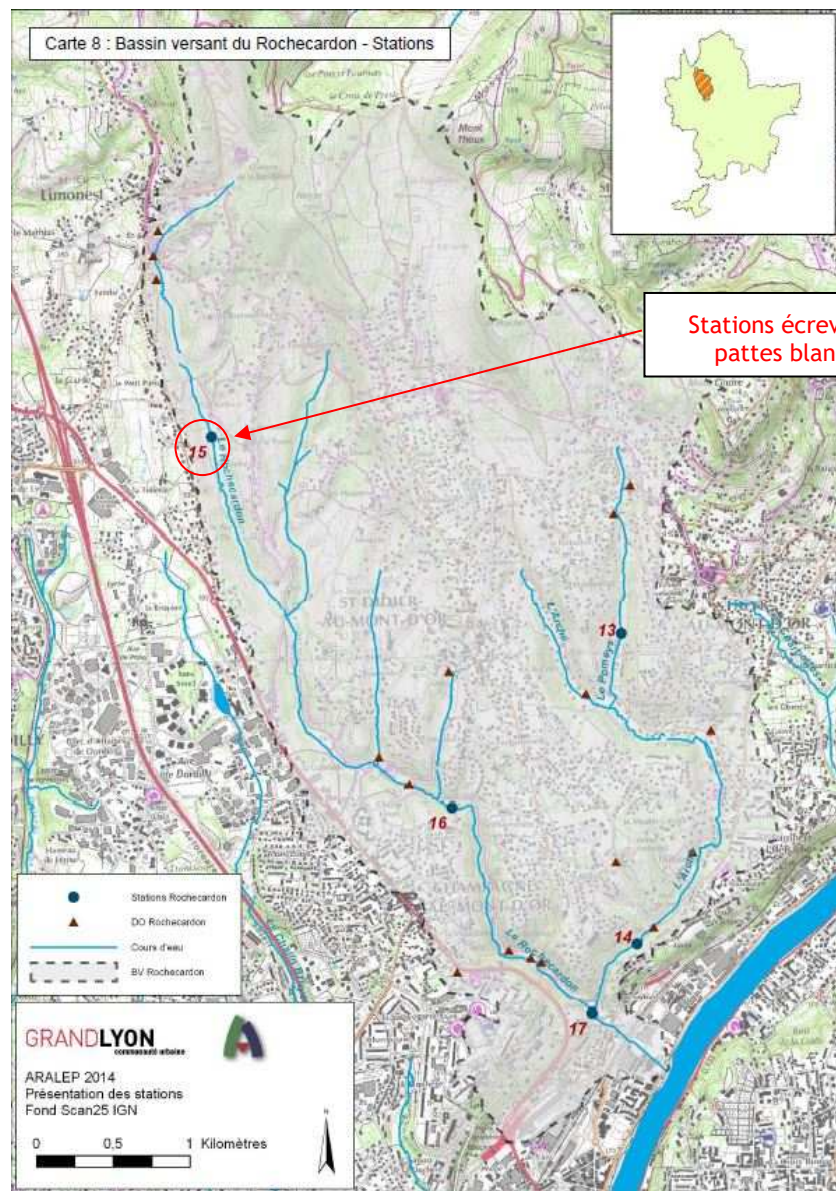
La synthèse des données disponibles concerne principalement :

- Le réseau hydrographique et le contexte général : une présentation des bassins versants est réalisée en les situant notamment par rapport à l'occupation du sol. Les données d'occupation du sol sont issues du Corine Land Cover (1990, 2000, 2006 et 2012).
- L'hydrologie : aucune station hydrométrique représentative des cours d'eau étudiés n'est présente sur le territoire ce qui ne permet pas une analyse détaillée des conditions hydrologiques sur les deux bassins concernés. L'analyse hydrologique reste donc simplifiée et basée sur les relevés de débits ponctuels effectués lors de l'étude de suivi de la qualité des eaux superficielles des cours d'eau non domaniaux du Grand Lyon en 2012 et 2013 (Aralep, 2014).
- La qualité des eaux et hydrobiologie : il s'agit d'une exploitation des données recueillies dans le cadre de l'étude de suivi de la qualité des eaux superficielles des cours d'eau non domaniaux du Grand Lyon en 2012 et 2013 (Cf. Carte 2). Les résultats des analyses physico-chimiques sont analysés, dans un premier temps, sur la base des grilles réglementaires. Ces résultats sont ensuite mis en perspectives par rapport aux optimum définis dans la bibliographie pour l'écrevisses à pieds blancs (Cf. § 2).

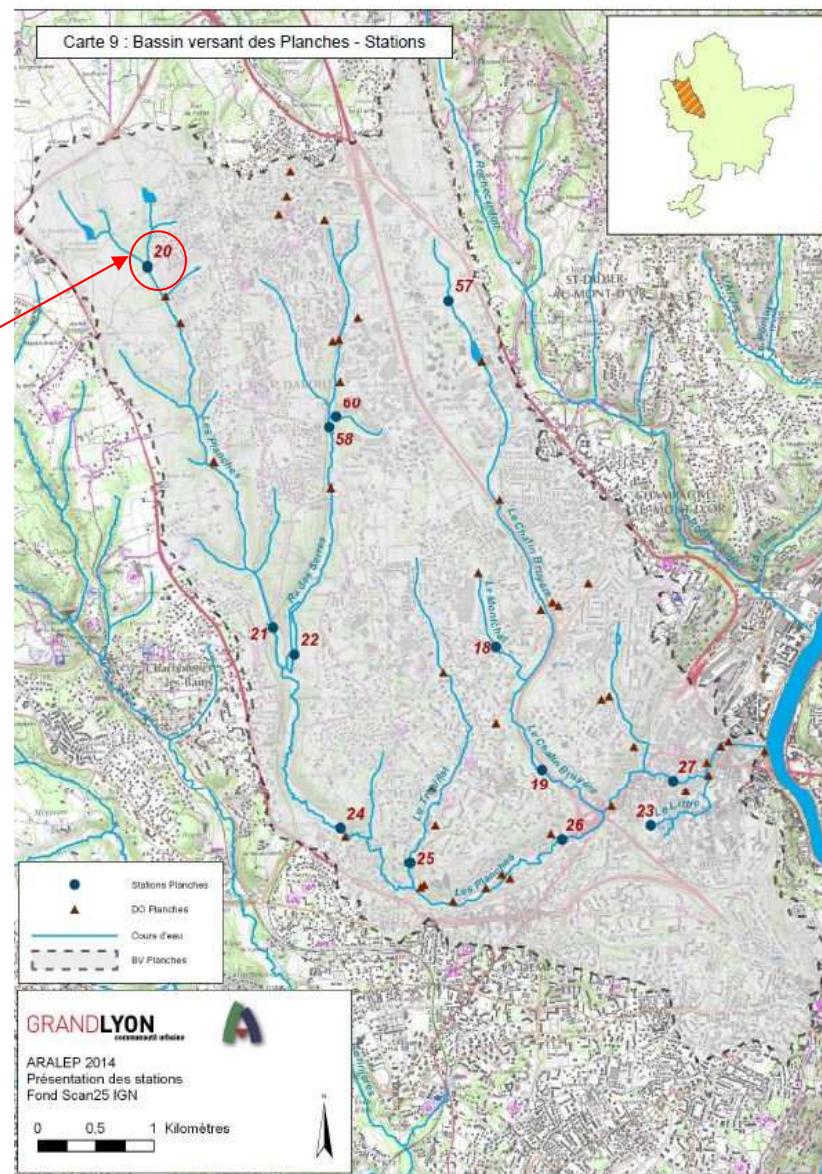
3.2.2. Recueil complémentaire aux prospections nocturnes

Lors des prospections nocturnes des renseignements complémentaires ont été notés :

- Nature de la ripisylve,
- Caractéristiques d'habitat (écoulements, substrats, abris, ...) ;
- Éléments perturbateurs tels que présence d'ouvrages transversaux, de rejets, la dégradation de la ripisylve, ...



Stations écrevisses à
pattes blanches



Carte 2 : Stations de suivi du Grand Lyon sur le bassin versant de Rochecardon et des Planches (Source : Aralep, 2014)

4. FACTEURS CLIMATIQUES INFLUENÇANT LES COMMUNAUTES AQUATIQUES

La figure 1 présente les conditions climatiques enregistrées en 2016 et pouvant influencer les communautés aquatiques. L'hiver 2016 a été pluvieux et les précipitations enregistrées légèrement supérieures aux normales saisonnières. Les températures enregistrées à cette période sont à l'inverse nettement supérieures aux normales. Le printemps a été particulièrement humide et frais et ce, jusqu'à la fin juin. Lors de la période estivale, la pluviométrie déficitaire combinée à des températures supérieures aux normales ont été particulièrement défavorables pour les communautés aquatiques. Les communautés aquatiques avaient déjà subi en 2015 des conditions hydroclimatiques défavorables ; l'année 2015 a été la plus chaude jamais enregistrée (Vaucher, 2015). Le département du Rhône a été particulièrement touché avec plusieurs journées où les températures ont avoisiné les 40°C au cours du mois de Juillet sans réelle dépression pluvieuse.

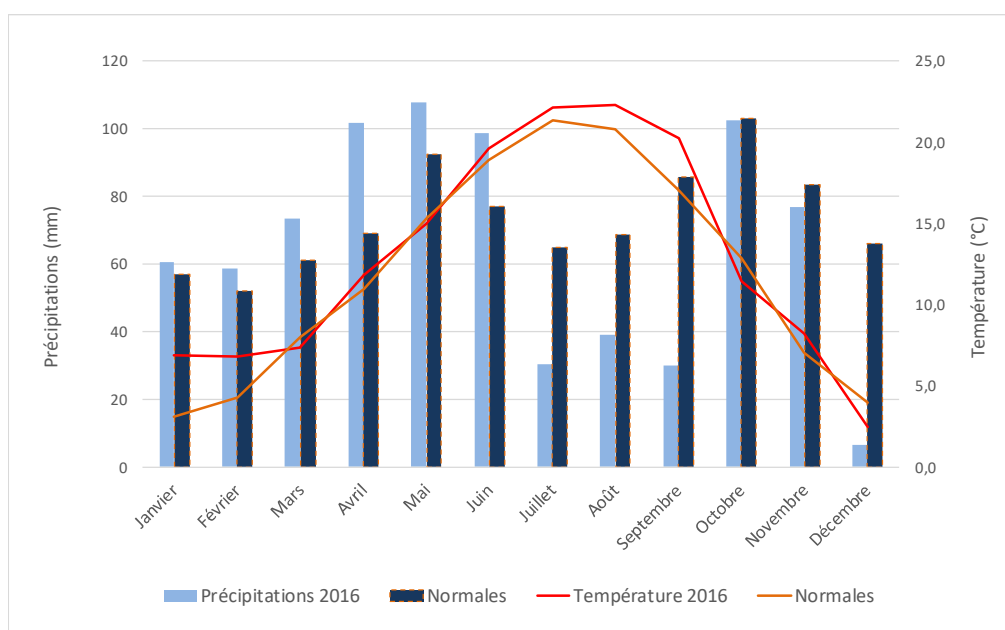


Figure 1 : Pluviométrie et température de l'air enregistrées en 2016 et comparaison aux normales saisonnières (Source : météoiel.fr, station de Lyon Saint Exupéry).

5. CARACTERISATION DE L'ETAT DES LIEUX

5.1. LE RUISSEAU DES PLANCHES

5.1.1. Présentation du bassin versant

5.1.1.1. Réseau hydrographique et hydrologie

Le ruisseau des Planches prend naissance au niveau de la commune de Dardilly et draine un bassin versant de 28 km² avant de confluer avec la Saône dans le 9^{ème} arrondissement de Lyon. Il collecte quatre principaux affluents que sont le Ruisseau des Serres, le Trouillat, le Chalin-Bruyère en rive gauche puis le Littré en rive droite. Le bassin versant des Planches est également caractérisé par la présence de retenues collinaires alimentées par les multiples bras du secteur des sources ainsi que par un plan d'eau implanté en travers du lit mineur au lieu-dit « le Crêt ».

Les débits mesurés en période de basses eaux dans le ruisseau des Planches apparaissent faibles aux vues de la surface drainée (28 km²) ; l'apport des principaux affluents reste faible et les débits ne deviennent conséquents qu'après la confluence avec le Chalin-Bruyère (Cf. Figure 2). Comparativement aux débits enregistrés sur l'Yzeron à Craponne, les débits mesurés sur le ruisseau des Planches en fermeture de bassin (station 27 à Vaise) restent faibles ; 78 l/s en moyenne soit deux fois moins que sur l'Yzeron (168 l/s en moyenne sur la même période). Le débit minimum calculé sur 30 jours (VCN30) met en évidence un étiage particulièrement important en 2016 (VCN30=0.006m³/s) de fréquence décennale sèche. Cet étiage a été encore plus marqué en 2015, le VCN30 calculé à Craponne est 0.004m³/s, de fréquence vicennale sèche.

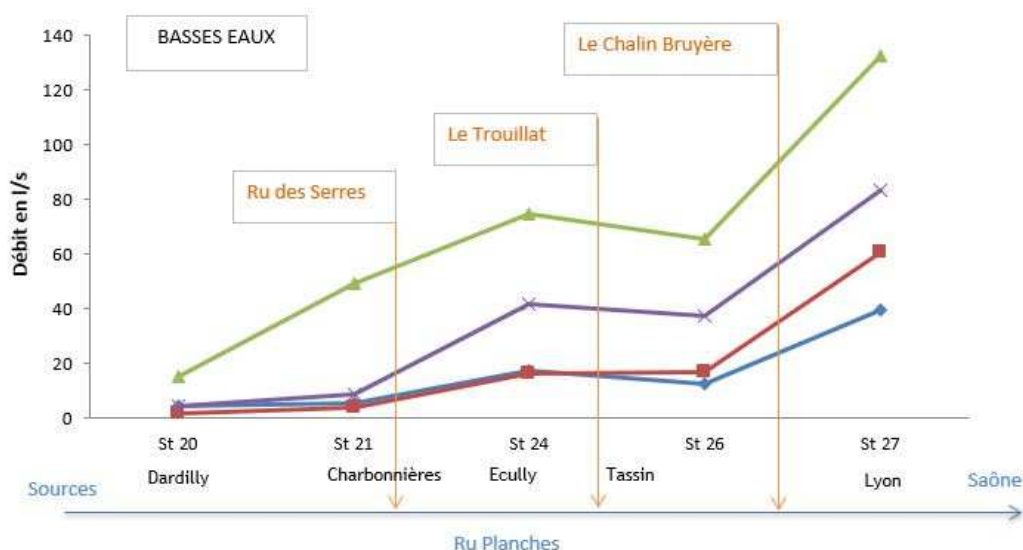


Figure 2 : Evolution selon un gradient amont-aval des débits moyens mesurés dans le cours principal du ruisseau des Planches (D'après Aralep, 2014)

Même s'il ne s'agit que de mesures ponctuelles, les très faibles débits mesurés à l'amont du bassin versant dénotent l'impact des retenues collinaires sur le fonctionnement hydrologique. Ces résultats sont corrélés aux observations de terrain réalisées le 3 août 2016, à savoir un assèchement complet du lit mineur en aval des retenues (Cf. § qualité physique).

5.1.1.2.Occupation du sol

De par sa situation péri-urbaine à très urbaine, les espaces artificialisés imperméables occupent les ¾ de la surface du bassin versant et correspondent aux zones d'habitat denses de Dardilly, Ecully, Tassin et Lyon (56%) ainsi qu'aux zones d'activités (20%) (Cf. Figure 2 et Carte 3).

En amont du bassin, les contraintes d'urbanisation restent contenues sur le versant est. Au nord et sur le versant ouest, le ruisseau est bordé principalement par des prairies et des boisements. Les surfaces agricoles et naturelles représentent respectivement 9% et 16% de la surface du bassin versant.

A son entrée sur les communes de Charbonnières-les Bains et Dardilly, le ruisseau traverse le vallon de Serres. Cet espace boisé couvre 110 hectares de territoire communal et est inscrit à l'inventaire des sites du département (Cf. § 5). A la sortie du vallon, les contraintes urbaines s'intensifient et ce jusqu'à la confluence avec la Saône.

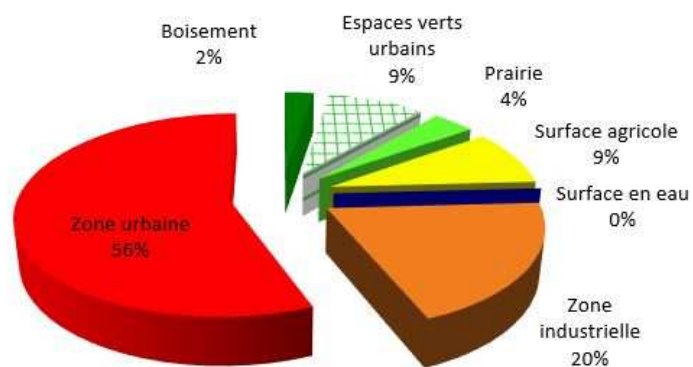
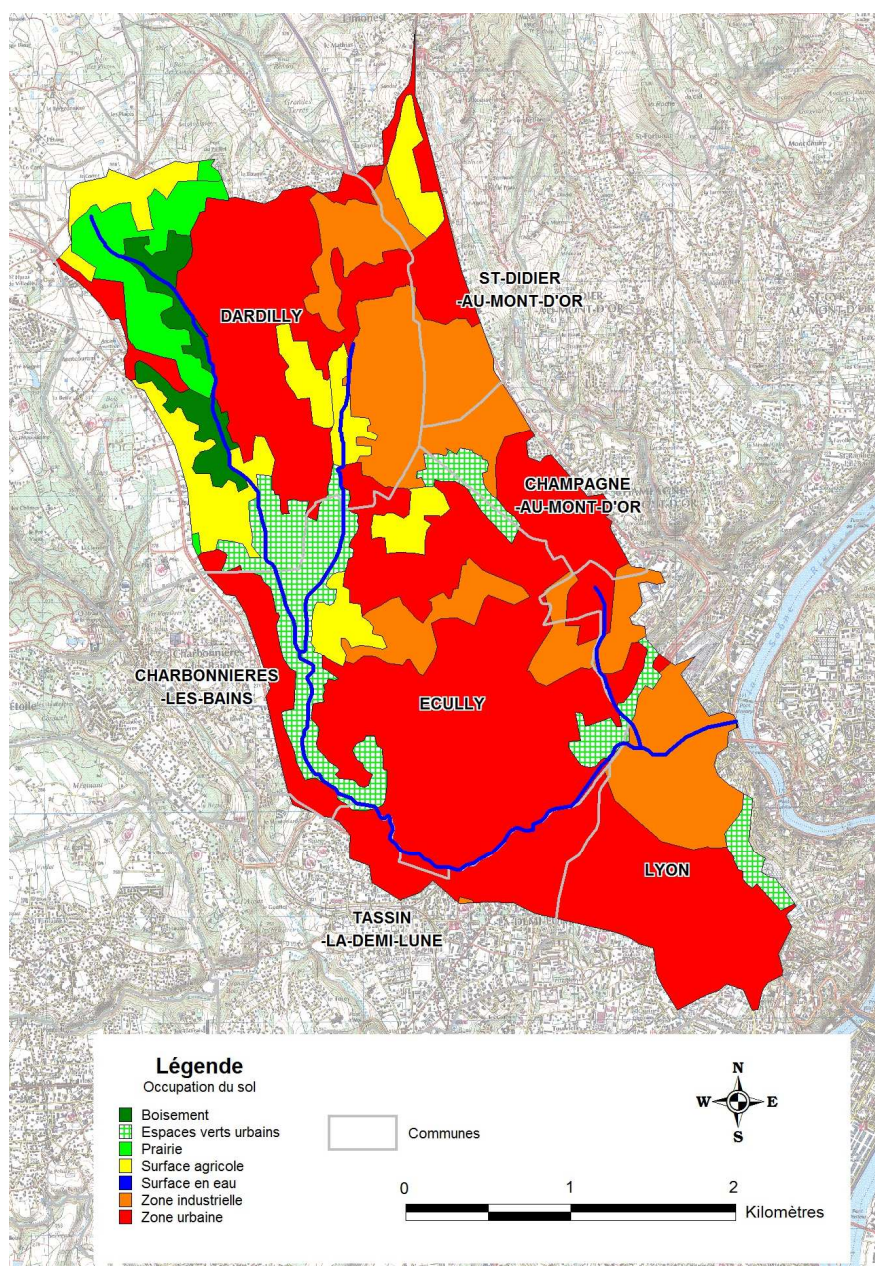


Figure 3 : Répartition de l'occupation des sols sur le bassin versant des Planches (% de surface)
(Source des données : Corine Land Cover, 2012)



Carte 3 : Occupation du sol du bassin versant des Planches (Source des données : Corine Land Cover, 2012)

Les communes du bassin versant des Planches ont connu une forte urbanisation à partir de 1960. L'occupation du sol a connu une transformation radicale en raison de la place prise par l'habitat pavillonnaire et les zones d'activité diverses. Cette expansion urbaine s'est faite par consommation de l'espace agricole (DREAL, 2016). Les données de l'occupation du sol issues du Corine Land Cover montrent une stabilisation de l'évolution ces 25 dernières années (Cf. Figure 3). Les espaces naturels tels que les boisements et les prairies sont restés stables. A l'inverse, on observe toujours un grignotage des surfaces agricoles (-6%) au profit des surfaces urbaines et industrielles (Cf. Figure 3).

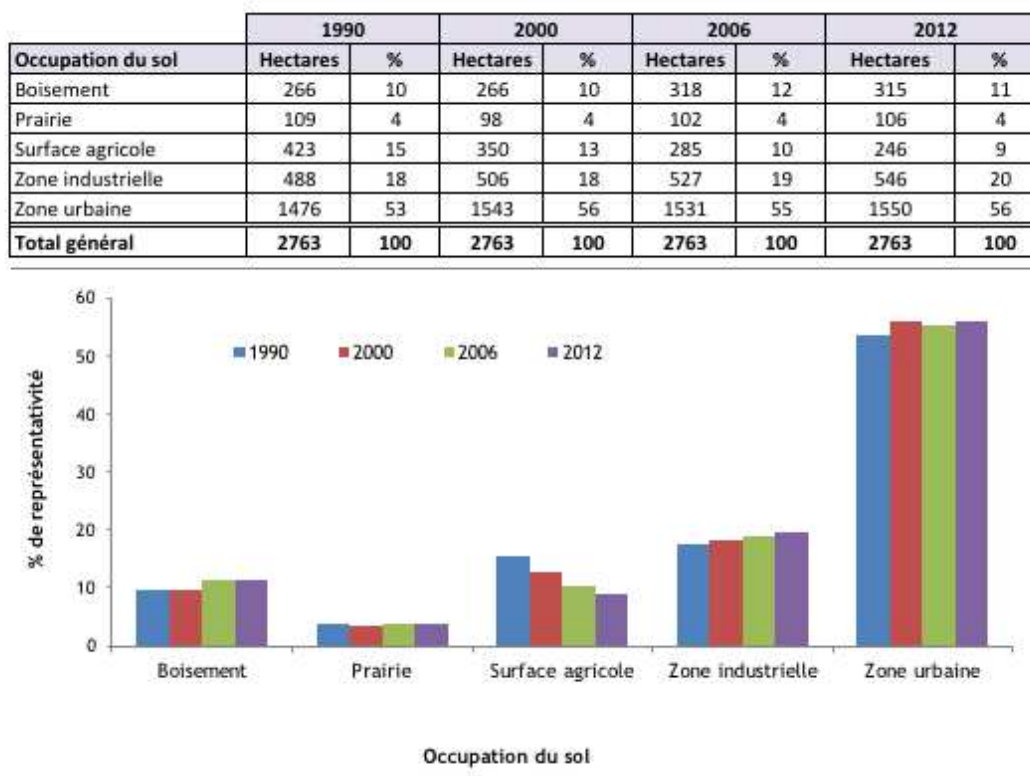
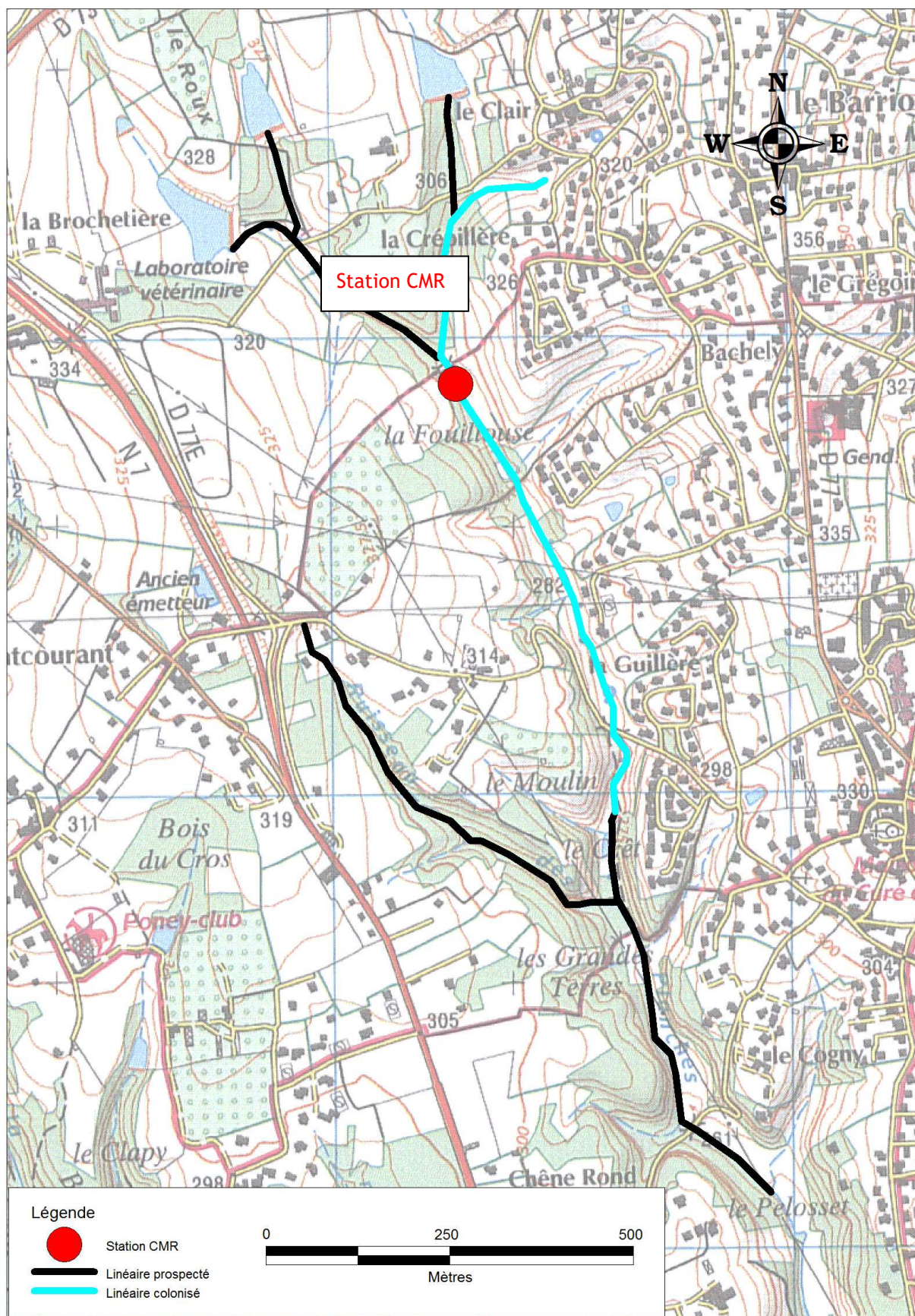


Figure 4 : Evolution de l'occupation du sol entre 1990 et 2012

5.1.2. Caractérisation de la population d'écrevisses à pattes blanches

Au total, 3,6 kilomètres de cours d'eau ont été prospectés (Cf. Carte 4). Sur ce parcours, la population d'écrevisses à pattes blanches colonise 1,6 kilomètres de cours d'eau et se répartit entre la source non influencée par les retenues collinaires et le plan d'eau du Crêt (Cf. Carte 2). La répartition observée démontre clairement l'impact :

- du plan d'eau du Crêt en tant que barrière physique à la dispersion de l'espèce,
- des retenues collinaires qui induisent une forte contrainte hydraulique ainsi qu'une perte nette d'habitats. Lors des prospections diurnes, le lit du cours d'eau en aval des retenues était asséché depuis un certain temps. Aucune trace d'humidité n'a été relevée dans le substrat. Les débits observés dans le cours principal provenaient uniquement de l'apport de la source non influencée, expliquant ainsi la faiblesse de la lame d'eau observée sur l'ensemble du parcours. La distribution spatiale des individus observée au plus proche de la source témoigne du caractère refuge de cette zone.



Carte 4 : Linéaire total prospecté et colonisé par l'écrevisse à pattes blanches sur le ruisseau des Planches lors des prospections du 02/09/2016 et du 03/09/2016.

La fiche synthèse de l'opération de CMR est présentée en annexe 2. L'estimation quantitative réalisée sur le ruisseau des Planches témoigne d'une situation globalement satisfaisante tant du point de vue numéraire que pondéral. L'estimation du stock correspond à la classe 4/5, soit une abondance qualifiée de forte.

L'histogramme de tailles permet de distinguer différentes cohortes. On observe une bonne présence des juvéniles attestant de la reproduction de l'espèce. De nombreux adultes de grande taille sont également visibles sur l'histogramme de taille, ce qui suggère un certain équilibre de la population au niveau des classes d'âges observées (Cf. Figure 4). Il semble toutefois se dessiner un déficit d'individus de 55 à 65mm, correspondant potentiellement à une mauvaise reproduction ou survie des juvéniles nés en 2013.

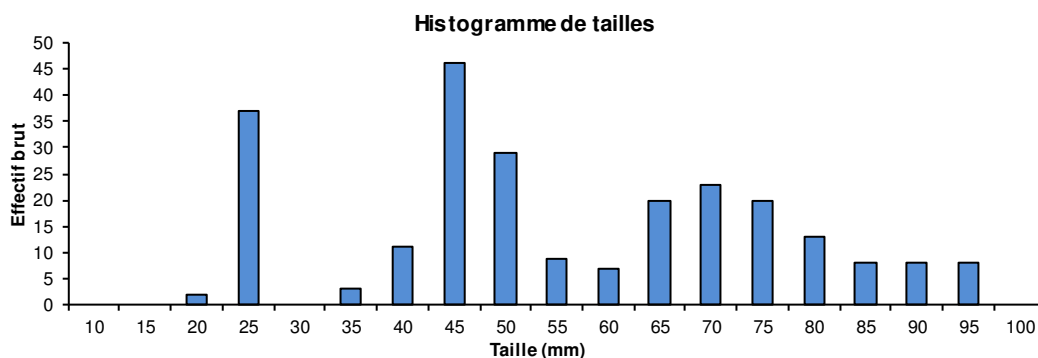


Figure 5 : Histogramme de taille des écrevisses à pattes blanches échantillonnées sur le ruisseau des Planches

La population échantillonnée présente également un léger déséquilibre avec un sex-ratio estimé de 0,7M/F.

L'état sanitaire de la population semble correct, aucune pathologie n'a été observée lors de l'opération de CMR.

5.1.3. Description physique du linéaire prospecté

➤ La ripisylve

Le boisement rivulaire est relativement dense (largeur estimée à 10 mètres) et discontinu dans les zones prairiales.

La ripisylve est composée d'aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*) accompagnés du frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et de l'érable plane (*Acer platanoides*). La strate arbustive composée du noisetier commun (*Corylus avellana*), de l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) et du sureau noir (*Sambucus nigra*). Les herbacées dominent dans les secteurs de pâturages lorsque cette dernière n'est pas détériorée par le piétinement bovin et équin.

En aval de « La Guillère », le cortège est similaire, toutefois, le frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et la charmille (*Caprinus betulus*) se font plus présents. La strate arbustive s'enrichit avec l'apparition de l'érable champêtre (*Acer campestre*).

Concernant les espèces indésirables des milieux rivulaires, un bosquet de bambou, estimé à 20 m² a été relevé au niveau de la Crépillère (Cf. Carte 8, § 6).

➤ Les berges

Sur l'ensemble du linéaire parcouru, les berges sont naturelles et globalement en bon état. Le facteur le plus limitant pour les berges et par conséquent pour le milieu reste le piétinement bovin et équin observé au niveau des zones prairiales de la Fouillouse.

➤ Le lit mineur

La largeur en eau du lit mineur varie entre 1 et 1,5 mètre. Le fond du lit est constitué de 60% de sédiments fins de types limons, de 30% d'éléments minéraux grossiers (blocs, graviers) et de 10% de sable.

Les faibles débits induisent un étalement de la lame d'eau sur les faciès de type « plat » (Cf. Photographie 2). Ce phénomène est particulièrement marqué des sources jusqu'à la Fouillouse. Les écoulements sont par conséquent peu diversifiés et majoritairement lenticules. La présence de fosses d'affouillement permet de créer localement des conditions plus favorables avec des profondeurs d'eau comprises entre 40 et 60 centimètres.

En aval de la Fouillouse, la lame d'eau augmente sensiblement du fait des apports de versant.

Afin de faciliter les prospections nocturnes, des repérages diurnes ont été réalisés le 03 août 2016 (Cf. Carte 3). Ces repérages ont mis en évidence un ensemble de perturbations, et ce dès l'amont du bassin versant :

- En aval des retenues collinaires, le lit mineur était à sec et le substrat colmaté par le dépôt de sédiments fins organiques.
- Au niveau de la branche est de la Brochetière, le cours d'eau a subi divers aménagements : Une mare/abreuvoir a historiquement été aménagée en travers du cours d'eau et qui est



Photographie 1 : Berges dégradées par le piétinement et lit mineur colmaté par les particules fines

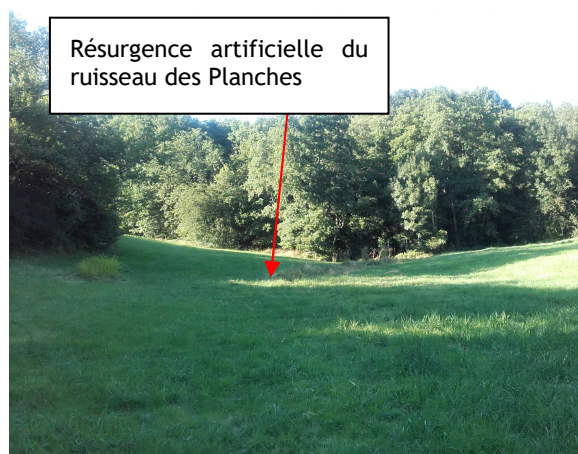


Photographie 2 : Lame d'eau sur un faciès de type plat sur le ruisseau des Planches au lieu-dit la Fouillouse

aujourd'hui comblée (Cf. Photographie 3). A la sortie de l'abreuvoir, le ruisseau est ensuite busé dans la traversée de la prairie (Cf. Photographie 4).



Photographie 3 : Ancien abreuvoir aménagé dans le lit du ruisseau des Planches par la mise en place d'une murette circulaire



Photographie 4 : Branche ouest du ruisseau des Planches canalisée dans la prairie au lit dit la Crépillère.

5.1.4. Qualité physico-chimique des eaux superficielles

D'un point de vue strictement réglementaire, la qualité physico-chimique du ruisseau des Planches en amont du bassin versant est globalement bonne (Cf. Tableau 5).

Rivière		Ruisseau des Planches à Dardilly				
Date		18/07/2012	20/09/2012	27/02/2013	18/06/2013	29/04/2013
Température	Air (°C)	20	19	1	29	7
	Eau (°C)	15,6	12,8	3,4	17,4	10,6
Acidification	pH	8,1	8,1	7,7	8,13	7,7
	MES (mg/l)*	14*	15*	4*	12*	
Particules en suspension	Turbidité (NTU)*	12*	3,5*	2,8*	5*	
Minéralisation	Conductivité (µs/cm)*	684*	898*	564*	675*	425*
	Calcium (mg/L)*	130*	140*	79*	120*	
	Magnésium (mg/L)*	10*	11*	6,4*	8,5*	
	Cl- (mg/L)*	84*	90*	54*	67*	
	SO4*	47*	54*	34*	39*	
	TAC (d°F)*	25,6*	26,5*	15,2*	25,3*	
	Dureté (d°F)*	36,7*	38,9*	22,3*	32,8*	
Oxygénation	O2 saturation (%)	90,9	85,7	102,5	88,2	98,3
	O2 dissous (mg/l)	8,8	8,8	13,4	8,15	10,6
	DBO5 (mg/l)	0,8	0,8	2,0	<0,5	
	COD (mg/l) (1)	3,1	2,2	5,7	4,6	
Nutriments	Azote Kejdhal (NTK)*	1,2*	<0,5*	<0,5*	0,7*	
	Ammonium NH4+ (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Nitrites (mg/l)	0,03	<0,01	<0,01	0,06	
	Nitrates NO3- (mg/l)	19	22	12	18	
	Phosphates PO4- (mg/l)	0,08	0,09	0,02	0,09	
	Phosphore total (mgP/l)	0,07	0,06	0,04	0,06	

* Paramètres analysés avec le SEQ-Eau V2

Tableau 5 : Classes de qualité du ruisseau des Planches à Dardilly (D'après Aralep, 2014)

Si l'on considère les exigences écologiques de l'écrevisse à pattes blanches (Cf. § 2), les valeurs obtenues sont globalement satisfaisantes :

- Le ruisseau présente des eaux dures, avec des teneurs en calcium bien supérieures au seuil minimal des 5 mg/L fixés par la bibliographie. Le calcium constitue un élément essentiel de l'exosquelette et est nécessaire à la croissance des individus, surtout au moment de la mue. Les conditions de vie des écrevisses semblent donc satisfaites vis-à-vis de ce paramètre.

- L'acidification et l'oxygénation des eaux sont également conformes aux plages de valeur optimales pour le développement de l'espèce, et notamment vis-à-vis de la survie des juvéniles beaucoup plus sensibles que les adultes.
- La température de l'eau n'est pas renseignée au cours de la période estivale. Il n'est pas possible de statuer sur ce paramètre à partir de mesures ponctuelles qui ne reflètent les conditions du milieu qu'à un instant t, ce qui n'a que très peu d'intérêt.

A l'inverse, plusieurs paramètres peuvent s'avérer problématiques pour le développement et le maintien de l'espèce dans le ruisseau des Planches.

Les valeurs de MES enregistrées confirment une turbidité constante des eaux du ruisseau, par ailleurs constatée lors des prospections. Les débits mesurés sur le ruisseau de Planches ne permettent pas une chasse de ces particules fines en aval du bassin. La sédimentation provoque une altération de la fonctionnalité du milieu et peut perturber le taux d'oxygène. En s'accumulant, ces particules fines empêchent l'eau de circuler et diminuent donc l'oxygénation. Cela est d'autant plus vrai pour les juvéniles qui ont de faibles capacités de déplacements et des besoins élevés en oxygène (BELLANGER, 2006).

Deux autres paramètres, intimement liés, apparaissent également discriminants pour la population d'écrevisses du ruisseau des Planches :

- Les concentrations en phosphates mesurées sur la station de CMR sont très proches du seuil de tolérance défini par Synusie (2003),
- Les concentrations en nitrates mesurées sur le ruisseau des Planches sont très fortes à chaque campagne de prélèvement et globalement bien plus élevées que les seuils définis comme acceptables pour l'écrevisse (6-13 mg/L).

La pollution des eaux par les nitrates présente un double risque. Chez l'homme, ingérés en trop grande quantité⁴, les nitrates ont des effets toxiques. Peu d'études existent concernant la toxicité de ce paramètre vis-à-vis des populations aquatiques. Sur les amphibiens, les nitrates semblent provoquer une réduction de leur croissance (source : GIP Bretagne environnement), entraînant des problèmes de reproduction et donc probablement la perturbation du renouvellement de leurs populations. Lorsque les conditions du milieu deviennent anoxiques, les nitrates peuvent être transformés en nitrites (taux élevé en 2013), très toxiques, ce qui fait peser un impact potentiel sur le milieu.

Par ailleurs, les nitrates contribuent, avec les phosphates, à modifier l'équilibre biologique des milieux aquatiques. Leur présence stimule la production primaire et peut induire des phénomènes d'eutrophisation, voire de dystrophisation : développement algal important, colmatage des fonds, variations nyctémérales des teneurs en pH et oxygène dissous qui elles, sont létales pour les organismes aquatiques. A l'amont du bassin versant des Planches, ce risque est aujourd'hui limité par la couverture boisée qui permet de limiter le réchauffement des eaux et la production primaire.

Les concentrations en nitrates dans les eaux superficielles sont représentatives des pollutions de type agricoles (lessivage des terres après épandage, fertilisation azotée) ou des pollutions domestiques (eaux usées). Le profil longitudinal établi à l'échelle du bassin versant pour ce paramètre (d'après Aralep, 2014) montre une nette contamination du secteur amont. Les teneurs chutent ensuite au niveau du vallon des Serres pour augmenter de nouveau après la confluence avec le ruisseau éponyme. Au regard de l'occupation du sol et de la carte IGN, il est probable que l'activité agricole du plateau de Dardilly soit à l'origine du pic enregistré en amont. Les faibles débits mesurés en amont ne permettent pas la dilution des pollutions.

⁴ Seuil fixé à 50 mg/l pour l'alimentation en eau potable

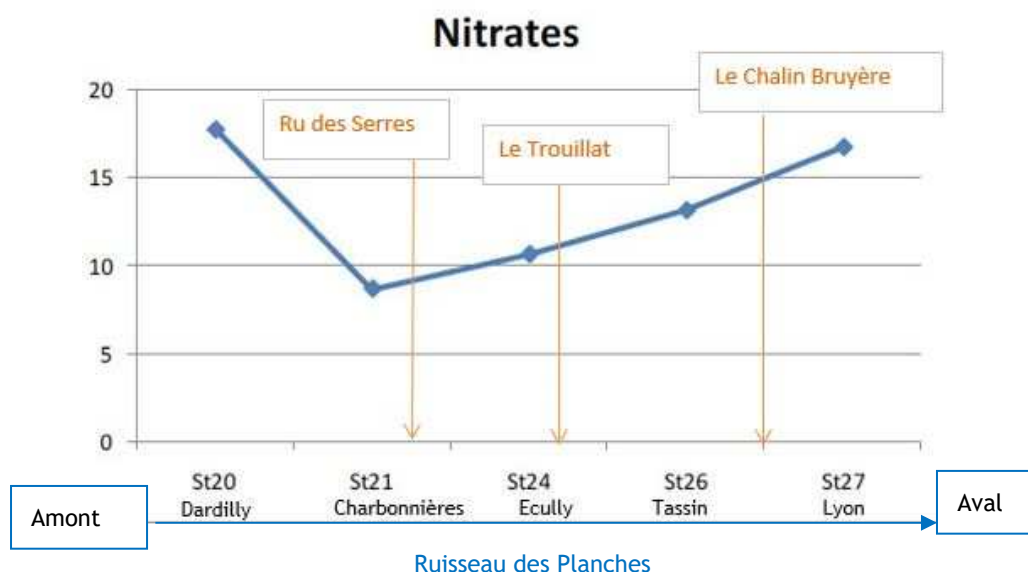


Figure 6 : Evolution longitudinale des teneurs en nitrates mesurées sur le bassin versant des Planches (Source : Aralep, 2014)

L'impact de l'activité agricole sur la tête du bassin versant des Planches est également soulignée par la contamination récurrente des eaux par les pesticides. Un grand nombre de molécules sont retrouvées dans le milieu, dont certaines, telles que l'atrazine sont interdites depuis 2001. Or la toxicité de ce produit est avérée pour le milieu aquatique. La toxicité aigüe entraîne la mort à de faibles doses : 0,2 à 7 mg/l pendant deux jours d'exposition pour les invertébrés. Les taux enregistrés sur le ruisseau des Planches sont plus faibles mais restent suffisamment élevés pour être quantifiés précisément (0,007 et 0,009 µg/L). Les contaminations subsistent plusieurs années après l'arrêt d'épandage et l'effet retard est important. Concernant les pesticides, les plus fort taux d'imprégnation sont enregistrés pour le 2,4 MPCA (herbicides). D'autre part, les effets de long terme à très faible dose et les effets synergiques entre les différentes substances actives sont à considérer vis-à-vis de l'affaiblissement potentiel des populations.

La forte minéralisation des eaux enregistrée sur cette station est également indicatrice de pollution. Ceci est notamment confirmé par les valeurs des ions chlorures qui représentent des traceurs indirects de l'activité humaine et sont indicateurs des eaux usées domestiques (sels régénérant de lave-vaisselle). Les concentrations mesurées ne semblent pas représenter de réel problème pour la faune aquatique. Ce sont surtout les changements brusques et importants des teneurs qui se révèlent néfastes pour les communautés aquatiques.

Concernant les métalloïdes, les analyses de sédiments réalisés en amont du bassin versant laissent apparaître une qualité bonne à moyenne, excepté pour l'arsenic (Cf. Tableau 6). L'origine de ce composé est difficilement interprétable sur la base d'une analyse ponctuelle. Toutefois les mesures réalisées sur les 13 autres stations du bassin versant (Cf. Carte 2) mettent en évidence la récurrence de la contamination. A ce titre, la présence de l'arsenic dans le milieu pourrait être liée au fond géochimique naturel. L'imprégnation plus forte du secteur amont pourrait provenir, en partie, de l'utilisation de produits phytosanitaires (source : Aralep, 2014).

Pollution métallique sur sédiment - Classes de qualité SEQ-Eau Valeurs en mg/kg								
	Arsenic	Chrome	Cuivre	Zinc	Cadmium	Mercure	Nickel	Plomb
18/07/2012	35	28,5	25,9	134	< 0,4	0,11	19,1	37,5
20/09/2012	-	-	-	-	< 0,4	< 0,1	14	25,1
29/04/2013	-	-	-	-	< 0,4	< 0,1	16,1	28,1

Tableau 6 : Pollution métallique du ruisseau des Planches en amont du bassin versant. Analyse SEQ-Eau v2 (source des données : Aralep, 2014)

Concernant le zinc et le plomb, ces éléments sont caractéristiques des apports pluviaux par lessivage des parkings, chaussées et bâtis. Cette hypothèse est fortement probable car la station d'analyse des eaux est située en contrebas du « chemin du Pont ». Les apports pluviaux du lotissement sont amenés directement au cours d'eau, sans épuration préalable, par un chenal bétonné (Cf. Photographie 5)



Photographie 5 : Goulotte bétonnée amenant les eaux de ruissellement du lotissement au ruisseau des Planches

5.1.5. Qualité de la macrofaune benthique

L'analyse de la macrofaune benthique réalisée en amont du bassin versant (Dardilly, La Fouillouse) témoigne des pressions constantes qui s'exercent sur les peuplements. L'indice IBGN, de 8/20, est l'un des plus faibles du profil longitudinal (Cf. Figure 7) et sanctionne un peuplement macrobenthique peu varié, instable et au sein duquel les taxons les plus sensibles sont absents. La lecture des composantes du Cb2 met en évidence que ce constat est principalement imputable à une qualité habitationale médiocre (Iv). L'In en revanche témoigne d'une qualité d'eau satisfaisante. Le peuplement invertébré de la station amont est influencé par les débits extrêmement faibles qui limitent la diversité de la mosaïque d'habitat par la présence de limons (colmatage) provenant des retenues en amont et par une qualité d'eau médiocre (pour le compartiment micropolluants) dans un secteur agricole.

La station 21, située en amont immédiat de la confluence avec le ruisseau des Serres atteint une bonne qualité biologique. Cette station se distingue nettement des autres par une diversité taxonomique élevée et un groupe indicateur caractéristique d'eau de bonne qualité (GI 7, Leptophlebiidae). L'écart est significatif avec les autres stations du profil, et tout particulièrement avec le secteur amont (station 20/ station CMR) sur lequel, on pourrait attendre, en théorie, une qualité biologique bien meilleure que celle enregistrée.

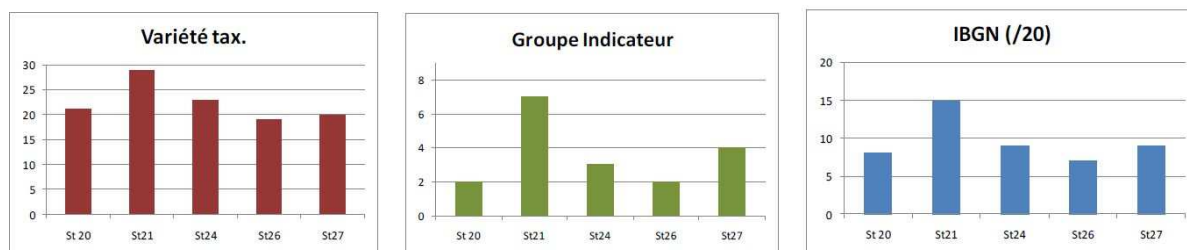


Figure 7 : Evolution des principaux descripteurs IBGN sur le ruisseau des Planches (source : ARALEP, 2014)

5.2. LE RUISSEAU DE ROCHECARDON

5.2.1. Présentation du bassin versant

5.2.1.1. Réseau hydrographique et hydrologie

Le ruisseau de Rochecardon prend sa source sur la commune de Limonest et draine un bassin versant de 16 km² avant de confluer en rive droite de la Saône, dans le 9^{ème} arrondissement de Lyon. Il collecte, en rive gauche, quatre principaux affluents : le ruisseau de St André, le ruisseau des Seignes, le Morateur et le ruisseau de l'Arche.

Comparativement au ruisseau des Planches, les surfaces drainées sont moins importantes et les débits enregistrés un peu plus importants. Toutefois, les débits restent relativement faibles. Les différents affluents alimentent significativement le cours principal, seul l'Arche semble avoir peu d'influence sur les débits du ruisseau de Rochecardon (Cf. Figure 8).

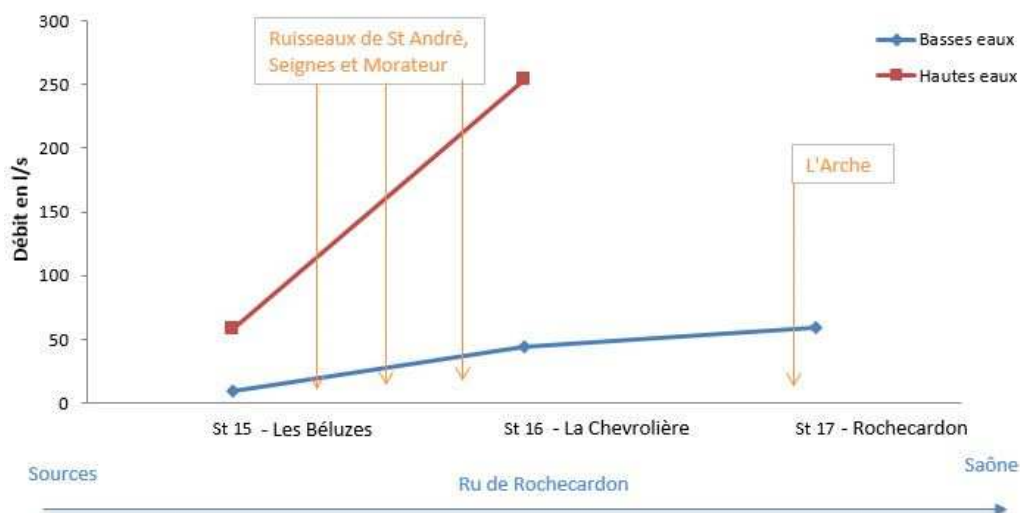


Figure 8 : Evolution selon un gradient amont-aval des débits moyens mesurés dans le cours principal du ruisseau de Rochecardon (D'après Aralep, 2014)

5.2.1.2. Occupation du sol

L'urbanisation à proximité immédiate du cours d'eau reste globalement contenue, ce qui se traduit par la présence de zones boisées significatives et de prairies en fond de vallon. L'introgression des surfaces urbaines reste marquée et les surfaces artificialisées occupent un peu plus de la moitié de la surface drainée par le ruisseau de Rochecardon.

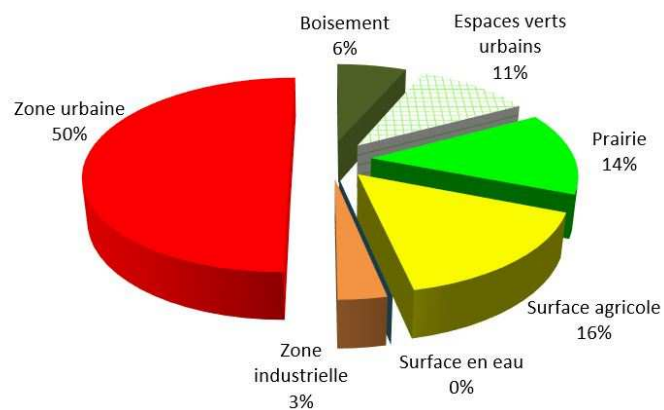
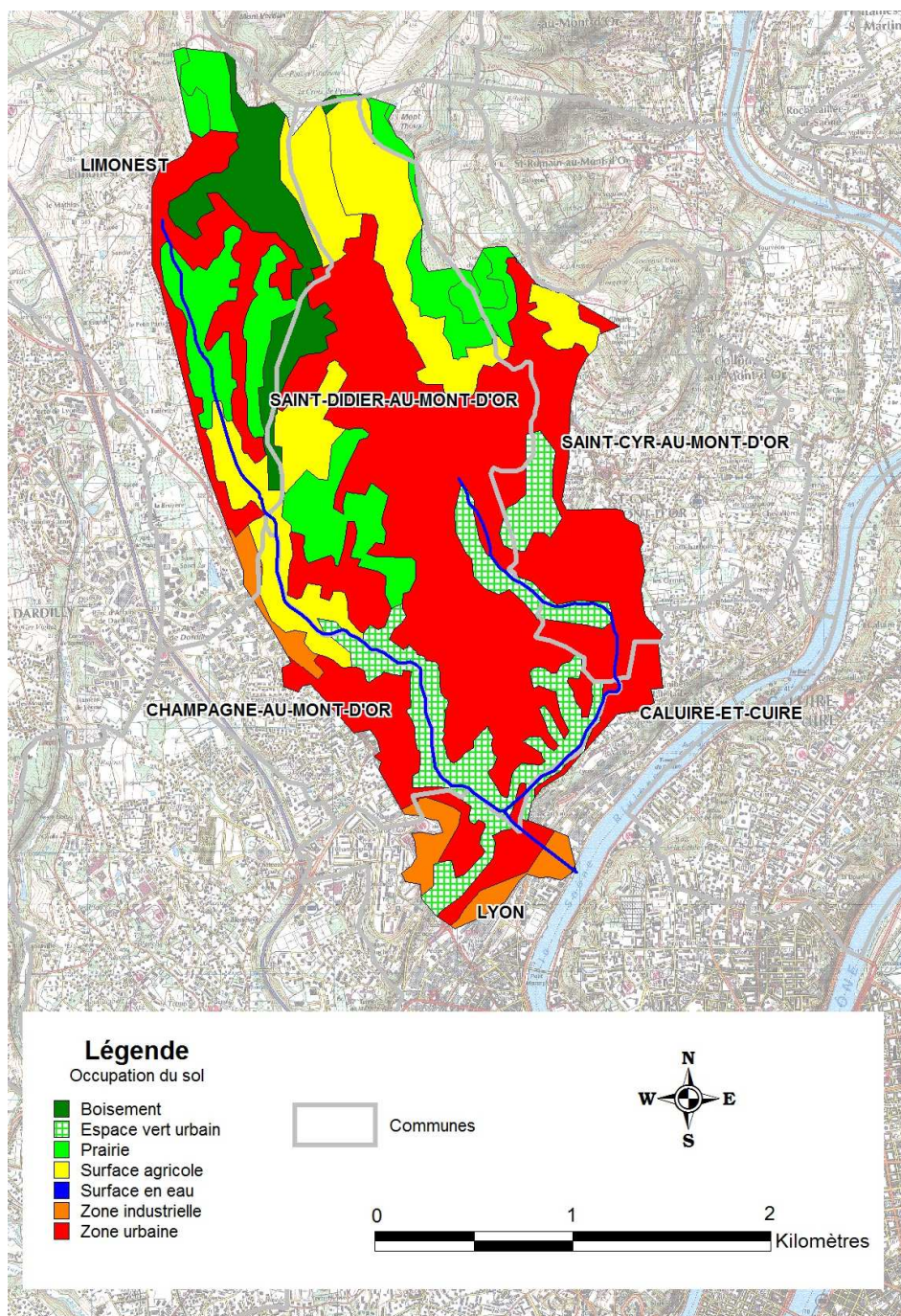


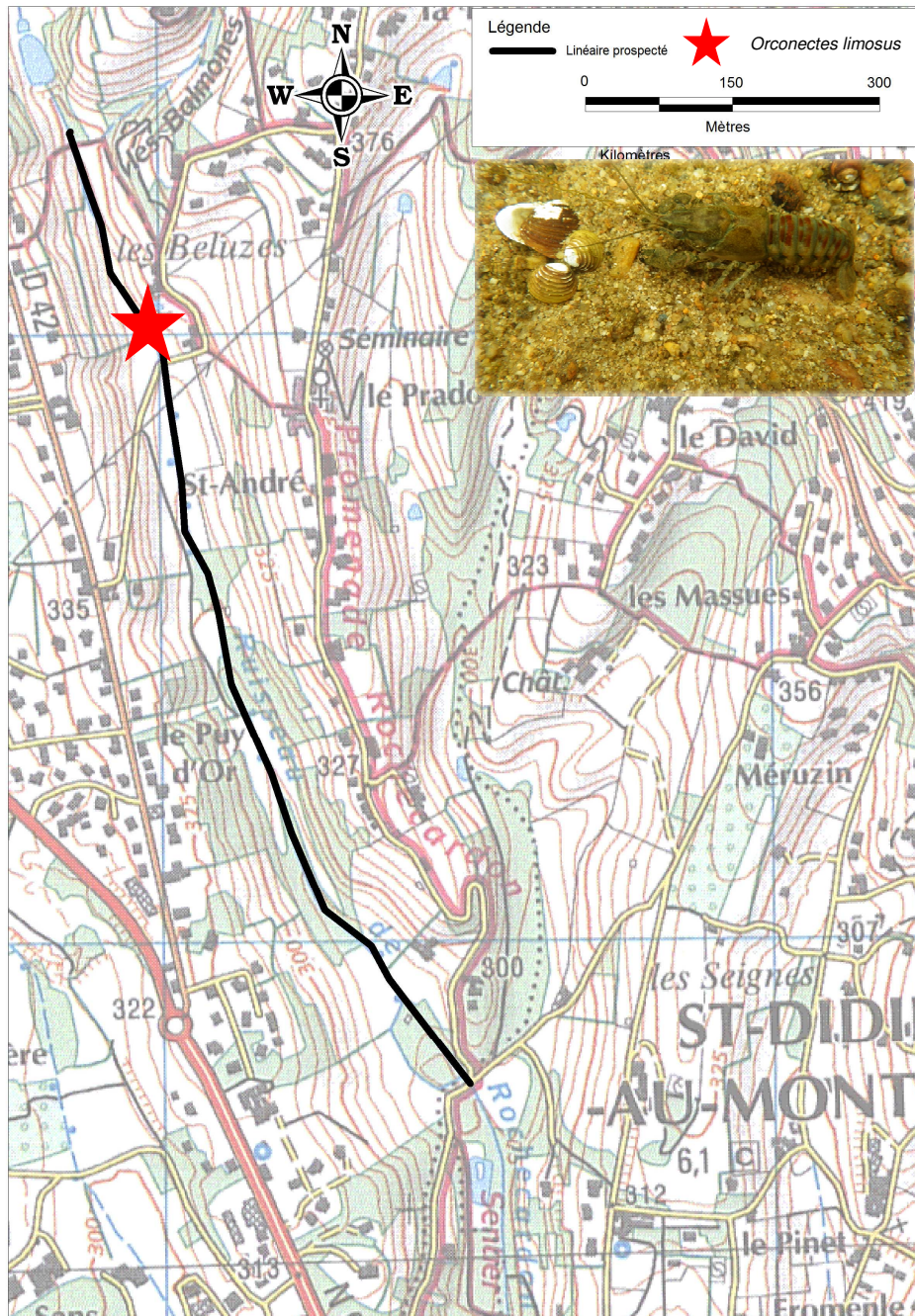
Figure 9 : Répartition de l'occupation des sols sur le territoire d'étude (% de surface)



Carte 5 : Occupation du sol sur le bassin versant du ruisseau de Rochecardon

5.2.1. Caractérisation de la population d'écrevisses à pattes blanches

1,6 kilomètre de cours d'eau a été prospecté (Cf. Carte 6). Sur ce linéaire, aucune écrevisse à pattes blanches n'a été contactée. A partir du pont des Béluzes, une autre espèce a été inventoriée ; il s'agit de l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*). L'écrevisse américaine est facilement reconnaissable à l'ergot présent sur l'article précédent les grandes pinces, à son rostre en gouttière et à son abdomen garni de tâches marron caractéristiques (Cf. Photographie 5 et Annexe 3). Actuellement peu développée sur le ruisseau de Rochecardon, cette espèce est probablement issue des deux plans d'eau réalisés en travers du cours d'eau en amont du bassin versant (Cf. Carte 6). Le débit restitué est faible et les milieux globalement colmatés par les sédiments fins ce qui peut expliquer sa présence sur cette portion de cours d'eau. Elle n'est revanche pas retrouvée en aval du pont des Béluzes où les milieux sont plus courants et le substrat plus minéral.



Carte 6 : Linéaire total prospecté et colonisé par l'écrevisse à pattes blanches sur le ruisseau de Rochecardon lors des prospections réalisées le 02/08/2016.

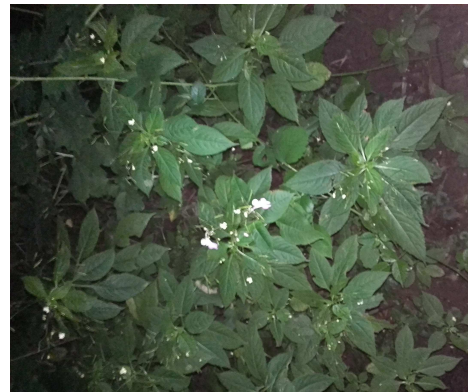
5.2.2. Description physique du linéaire prospecté

➤ La ripisylve

Le tronçon prospecté se caractérise par une alternance de prairies et de zones plus forestières. Dans les zones forestières, les essences de haut jet sont dominantes. La strate buissonnante est essentiellement composée de l'érable champêtre, du noisetier commun, de l'aubépine monogyne et du troène commun. Dans l'ensemble, les boisements apparaissent plutôt vieillissant. De plus, le piétinement équin et bovin limite la régénération naturelle de la ripisylve.

Au niveau des Béluzes, le cours d'eau traverse une prairie caractérisée par son absence de corridor forestier. Cette portion du lit du cours d'eau (200m environ) subit un ensoleillement prononcé.

Toujours sur le secteur des Béluzes, il est à noter la présence de la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), espèce exotique invasive.



Photographie 6 : Balsamine de l'Himalaya relevée sur le ruisseau de Rochecardon

➤ Les berges

Les berges sont naturelles et atteignent au maximum 1,50 mètre. Elles sont globalement dégradées par le piétinement équin et bovin.

➤ Le lit mineur

Le lit mineur est essentiellement composé de limons (45%), sables (40%) et galets (15%). Le colmatage du substrat s'explique par le piétinement intense des berges ainsi que par la pièce d'eau en amont immédiat du tronçon prospecté (Cf. Carte 6). Les faibles débits mesurés sur cette portion de cours d'eau favorisent également le colmatage par sédimentation des particules.

5.2.3. Qualité physico-chimique

Le profil physico-chimique du Ruisseau de Rochecardon est globalement similaire à celui du Ruisseau des Planches. Le risque d'eutrophisation du milieu est plus prononcé car les milieux sont plus ouverts sur le bassin du Rochecardon. Les nitrites semblent plus fréquemment retrouvés dans les analyses à des taux problématiques pour les écrevisses. Les ions chlorures déclassent systématiquement la qualité physico-chimique du milieu et tout particulièrement lors des mesures effectuées en février 2013 (Cf. Tableau 7). Le pic hivernal de ce composé est probablement dû au salage des routes. Comme évoqué précédemment, les ions chlorures ne représentent pas de réels problèmes pour la faune aquatique mais les variations brusques et intenses se révèlent néfastes.

Rivière		Ruisseau du Rochecardon à Limonest				
Date		19/07/2012	04/10/2012	27/02/2013	18/06/2013	29/04/2013
Température	Air (°C)	25	17	2	29	6,5
	Eau (°C)	17,6	14,4	3,8	17,8	9,8
Acidification	pH	7,8	8,1	8,0	8,4	7,9
Particules en suspension	MES (mg/l)*	11*	5,1*	6*	14*	
	Turbidité (NTU)*	6*	1,6*	3*	3,5*	
Minéralisation	Conductivité (µs/cm)*	811*	747*	990*	769*	687*
	Calcium (mg/L)*	130*	120*	130*	130*	
	Magnésium (mg/L)*	11*	9,8*	11*	11*	
	Cl- (mg/L)*	80*	71*	130*	85*	
	SO4*	46*	46*	48*	48*	
	TAC (d°F)*	25,2*	22,8*	24,6*	27,5*	
	Dureté (d°F)*	36,9*	33,3*	37,4*	38*	
Oxygénation	O2 saturation (%)	91,4	91,3	101,2	91,7	100,5
	O2 dissous (mg/l)	8,4	9	13,1	8,4	11
	DBO5 (mg/l)	1,2	1	1,5	0,6	
	COD (mg/l) (1)	3,5	3,3	3,9	3,4	
Nutriments	Azote Kejdhal (NTK)*	1,1*	1,2*	<0,5*	<0,5*	
	Ammonium NH4+ (mg/l)	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	
	Nitrites (mg/l)	0,07	0,03	0,03	0,05	
	Nitrates NO3- (mg/l)	13	10	18	15	
	Phosphates PO4- (mg/l)	0,03	0,09	0,04	0,06	
	Phosphore total (mgP/l)	0,05	0,04	0,03	0,04	

* Paramètres analysés avec le SEQ-Eau V2

Tableau 7 : Qualité des eaux superficielles du ruisseau de Rochecardon (D'après Aralep, 2014)

Concernant les pesticides, 32 molécules différentes sont retrouvées dans le milieu, toutefois, l'imprégnation du milieu est plus faible que sur le ruisseau des Planches principalement pour le Glyphosates et l'AMPA. Malgré des concentrations inférieures au seuil de quantification, l'atrazine a été identifiée lors des 5 campagnes de prélèvements réalisées entre 2012 et 2013. Cette différence est principalement due à la différence d'occupation du sol ; l'agriculture est principalement représentée par le pâturage sur le bassin versant du Rochecardon et très peu par les cultures, contrairement au plateau de Dardilly.

Aucune donnée concernant les HAP et les métalloïdes n'ont été récoltés sur cette station.

5.2.4. Qualité de la macrofaune benthique

Au sens strictement réglementaire, la qualité biologique de la station est qualifiée de moyenne (Cf. Tableau 8). Cette qualité biologique est issue d'une diversité faunistique moyenne et d'un taxon indicateur ubiquiste mais représentant d'une qualité d'eau correcte (Sericostratidae). La lecture des composantes du Cb2 met en évidence une assez bonne capacité biogène du milieu (lv=6,5) ainsi qu'une assez bonne qualité d'eau (ln = 6,5).

L'analyse de la liste faunistique laisse apparaître un déséquilibre. En effet, la surabondance de *Potamopyrgus* qui représente 75% des effectifs traduit une charge organique élevée dès l'amont du bassin versant, cet état de fait étant probablement imputable au piétinement bovin/équien et aux matières fécales.

Ruisseau de Rochecardon - Secteur les Béluzes	
Groupe Indicateur	Sericostratidae (6)
Variété taxonomique	30
Note IBGN	14/20
Cb2	13,4

Tableau 8 : Principales caractéristiques des indices invertébrés en amont du ruisseau de Rochecardon (D'après Aralep, 2014)

6. LES POLITIQUES DE PLANIFICATION URBAINE DE L'AIRE D'ETUDE

Les enjeux liés à l'urbanisation intense, au recul de l'espace agricole et aux menaces pesant sur les milieux naturels ont été pris en compte dans les différentes politiques de planification urbaine du territoire d'étude. De plus, afin de lutter contre l'érosion de la biodiversité qui résulte de la transformation de l'espace, l'Etat et la région Auvergne Rhône Alpes se sont accordés pour mettre en place une politique de préservation et de restauration des continuités écologiques. Ainsi, le Schéma régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est le document cadre qui sert de référence aux documents de planification urbaine.

6.1. LE SCOT ET LE PLU

Le SCOT 2030 ou schéma de cohérence territoriale, approuvé en 2011 considère les espaces agricoles et naturels comme « l'élément principal de l'organisation urbaine dont la mise en réseau doit permettre d'aboutir à une véritable armature verte ». Ces espaces sont reconnus pour leur valeur économique, écologique, récréatives et paysagère.

Ce concept se retrouve logiquement dans le PLU de la Métropole de Lyon, applicable depuis 2005⁵ qui accorde une place importante à l'agriculture et aux continuités écologiques avec une réorientation de la politique d'urbanisation dans le sens d'une densification des zones déjà urbanisée et d'un arrêt de leur expansion. Sur le territoire d'étude ceci se traduit par :

- un classement en zone A des vallons des Planches et de Rochecardon et un classement en zone N de leur vallée alluviale (Cf. Cartes d'occupations du sol). Les cartes détaillées des zonages sont consultables sur le site du PLU (<http://plu.grandlyon.com>),
une conservation intégrale des surfaces agricole, notamment sur le plateau de Dardilly classé comme premier territoire agricole de l'agglomération lyonnaise.

6.2. SITES INSCRITS ET SITES CLASSES

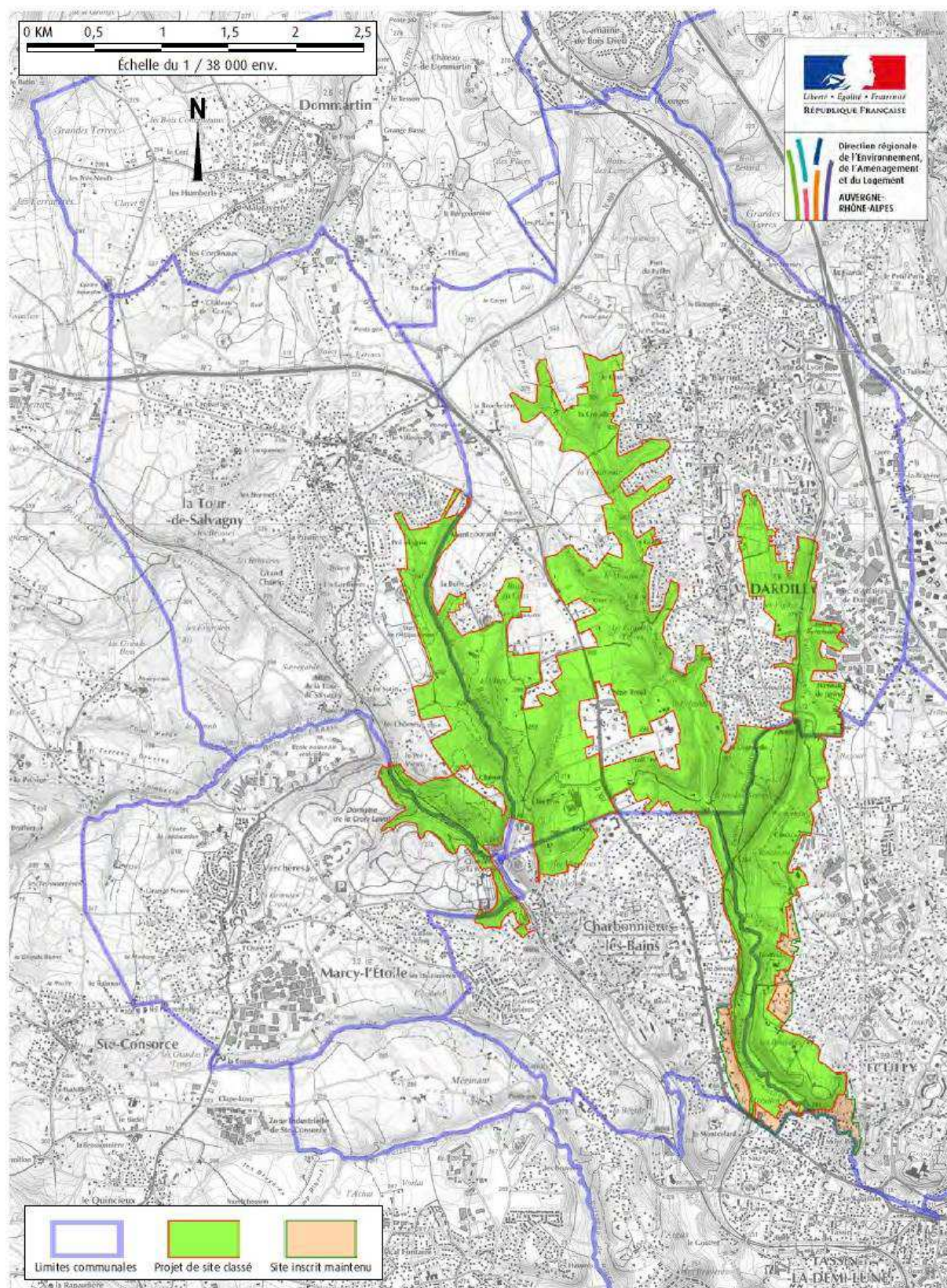
Suite à la demande exprimée en 1976 par les communes de Charbonnières-les-Bains et Ecully, le vallon des Serres a été inscrit à l'inventaire des sites par arrêté du 3 août 1977⁶. L'objectif était de préserver cet espace naturel boisé de 150 hectares et situé à quelques kilomètres du centre de Lyon. Toutefois, la simple inscription à l'inventaire des sites s'est avérée insuffisante pour préserver les qualités paysagères de ce site dans un contexte de forte pression urbaine. La nécessité d'accéder au niveau supérieur de protection que permet le classement, et ce sur un territoire plus pertinent a été confirmée par l'étude de classement pilotée par la DREAL Auvergne Rhône Alpes (Mars 2016). Cette étude souligne « l'importance des ruisseaux dans l'aire d'étude, le rôle paysager des ripisylves qui inscrivent dans le paysage la présence de ces petits cours d'eau [...] ainsi que la présence d'espèces remarquables telles que l'écrevisse à pieds blancs qui est une espèce autochtone protégée [...] ». Aussi le périmètre retenu pour le classement recoupe toute la partie nord du bassin versant du ruisseau des Planches (Cf. Carte 7). La demande de classement des vallons du nord-ouest lyonnais au titre des sites a fait l'objet d'une enquête publique du 29 mars au 29 avril 2016. Une fois le classement validé, ce périmètre de protection sera alors assorti d'un document de gestion, qui sera suivi par un comité de pilotage pour examiner les demandes de modification du site.

⁵ Une procédure de révision a été réalisée en 2012 pour intégrer la préservation et la restauration des continuités écologiques ainsi que la limitation de la consommation de l'espace. Cette révision devrait être opposable au début de l'année 2018.

⁶ Arrêté pris en application de la loi du 2 mai 1930 ayant pour objet de réorganiser la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

Sur cette base, le classement des vallons du Nord-Est Lyonnais apparaît bénéfique pour la préservation de la population d'écrevisses à pattes blanches du ruisseau des Planches. Toutefois, une interrogation subsiste. Le rapport du commissaire enquêteur recommande que le comité de gestion du site fonctionne en tant que guichet unique, comme un portail exclusif vis-à-vis des acteurs locaux. Or, lors de l'enquête publique, les services de l'état ont précisé que « les installations et activités non soumises à autorisation relèvent de l'entretien et du fonctionnement courant, on peut citer à titre d'exemple : la rehausse modérée de la digue des retenues collinaires, le renforcement des moyens de pompage sans extension de bâtiment, [...], le curage périodique des retenues, [...] ». Or ces travaux « d'entretiens courants » relèvent de la réglementation loi sur l'eau et donc d'une procédure soit de déclaration soit d'autorisation qui doit être relayée par le comité de gestion auprès du service « police de l'eau » de la DDT.

Au début de l'année 2017, la Fédération de Pêche du Rhône et de la Métropole de Lyon a réalisé une demande de précisions auprès des services de la DREAL pour éclaircir ce point et s'assurer que les acteurs locaux concernés par le périmètre de classement restent vigilants par rapport à cette « superposition » réglementaire. Cette demande est restée à ce jour sans réponse. Toutefois, dans son rapport, le commissaire enquêteur souhaite que « le comité de gestion, chargé d'établir le cahier de gestion du site, ait à cœur de réunir tous les acteurs, en n'omettant pas des structures ». Le présent rapport sera donc transmis aux services l'état pour que les mesures de gestions adoptées et la réglementation du site permettent, au mieux, la pérennisation de l'écrevisse à pattes blanches sur le ruisseau des Planches.



Carte 7 : Périmètre de classement des vallons de l'Ouest Lyonnais au titre du Code de l'Environnement
(Source : DREAL ARA, mars 2016)

6.3. PENAP

Suite à la loi de Développement des Territoires Ruraux du 23 février 2005, le département du Rhône s'est engagé dans une politique volontariste destinée à répondre à la problématique de l'étalement urbain en lançant en juillet 2005 une politique départementale de protection des espaces naturels et agricoles périurbains dite politique PENAP. Le territoire du SCOT de l'agglomération lyonnaise a servi de territoire-pilote.

Une concertation a été conduite avec les élus des collectivités, les agriculteurs, les associations et les représentants de l'État pour aboutir à la définition d'une enveloppe verte non-urbanisable ainsi que des orientations stratégiques sur le devenir des zones agricoles et naturelles à l'horizon 20-30 ans. Les actions se déclinent en fonction des territoires et trois grands axes stratégiques ont été définis :

- créer les conditions favorables au maintien d'une agriculture périurbaine viable et pérenne (ex : en délocalisant les sièges d'exploitation enclavés dans l'urbain, en développant la vente de circuits courts, etc.);
- gérer et améliorer les liens entre l'urbain, le périurbain et le rural (ex : en aménageant les abords de fermes dédiés à la vente, ...);
- **participer à la qualité environnementale des espaces agricoles et naturels et des ressources (ex : en plantant des haies ou bandes enherbées, en développant des mesures agro-environnementales, ...).**

La délibération du département du Rhône le 14 février 2014 a permis la création d'un périmètre PENAP sur le secteur « Vallons de l'Ouest Lyonnais » et notamment sur les communes de Charbonnières, Dardilly, Ecully, La Tour de Salvagny et Marcy l'Etoile recoupant ainsi une grande partie du territoire occupé par l'écrevisse à pattes blanches.

De par ses ambitions affichées, ce programme devrait permettre, après concertation avec les principaux intéressés, de prendre en compte les recommandations faites dans le présent rapport pour améliorer les conditions de vie de l'écrevisse à pattes blanches et pérenniser la population du ruisseau des Planches.

7. PRESSIONS IDENTIFIEES

7.1. RUISSEAU DES PLANCHES

Les relevés de terrains ainsi que l'analyse bibliographique ont permis de mettre en évidence un certain nombre de pressions s'exerçant sur la population d'écrevisses à pattes blanches du ruisseau des Planches (Cf. Carte 8) :

- **Les retenues collinaires installées en tête de bassin**

Les retenues collinaires implantées sur trois des quatre sources du ruisseau des Planches constituent une pression majeure sur la population d'écrevisses. En effet, l'absence de débit réservé⁷ entraîne une baisse drastique du débit (et donc de hauteur d'eau) dans le cours principal du ruisseau. Cette situation engendre un réchauffement du milieu, une réduction des espaces habitables, un colmatage du lit et une concentration accrue des substances polluantes et toxiques (réduction de la dilution).

⁷ L'article L 432-5 du Code de l'Environnement prévoit la restitution d'un débit minimal au cours d'eau aval afin de maintenir un débit réservé.

- **Le plan d'eau du Crêt**

Ce plan d'eau installé en travers du lit mineur constitue une barrière physique à la dispersion de l'espèce vers des milieux potentiellement favorables.

- **Le piétinement bovin et équin**

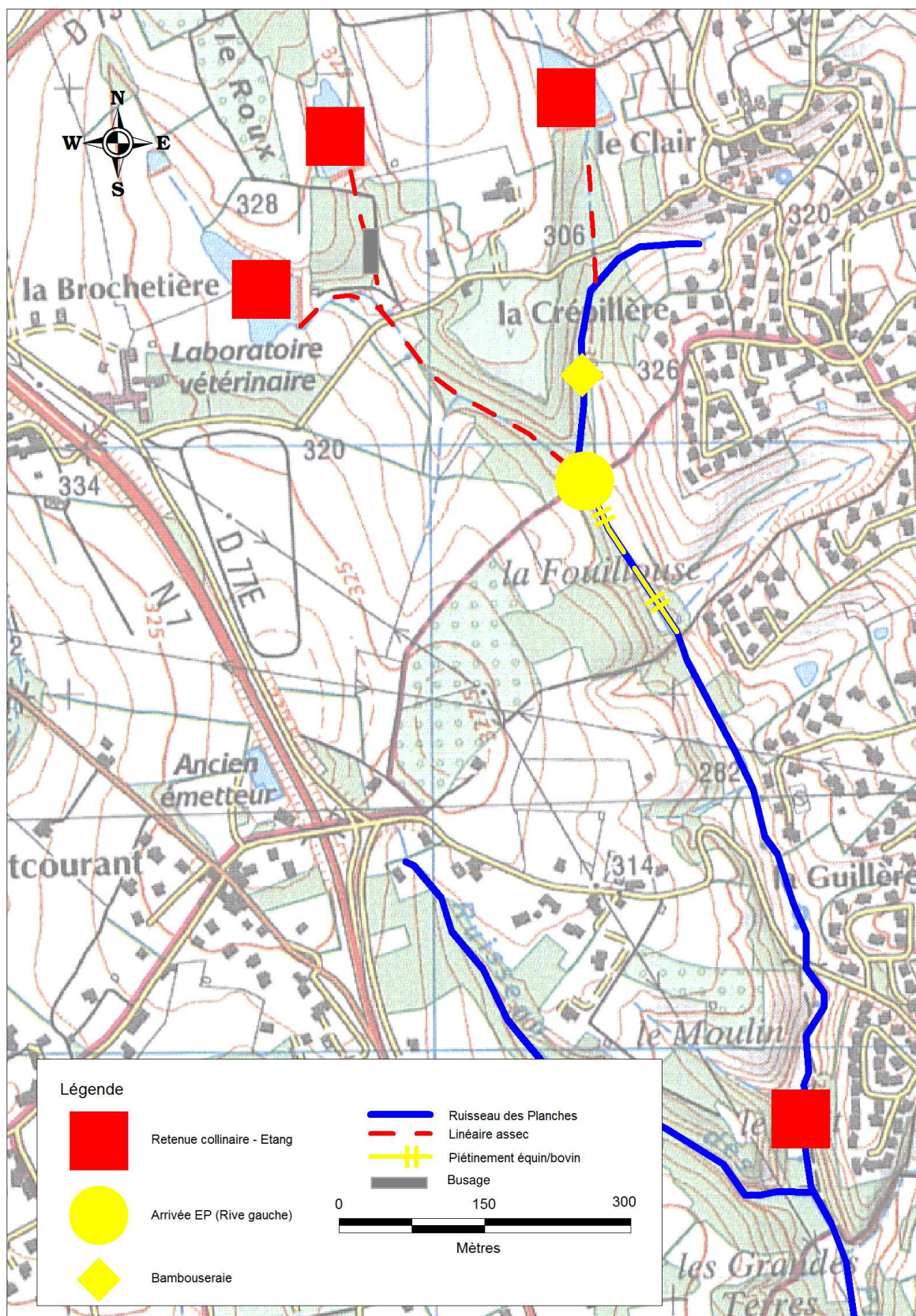
La divagation des animaux dans les cours d'eau est source de perturbations. Le piétinement répété cause l'élargissement du lit du cours d'eau et contribue à la banalisation des habitats et au réchauffement des eaux. La mise en suspension de matériaux des berges conduit au colmatage des fonds. Les déjections provoquent un enrichissement en matière organique des eaux et peuvent également engendrer des désordres bactériologiques.

- **L'habitat péri-urbain de tête de bassin versant**

L'analyse a permis de mettre en évidence deux conséquences directes de l'anthropisation de l'amont du bassin sur la population d'écrevisses. La principale perturbation est due au drainage des eaux de ruissellement du lotissement de la Crépillère jusqu'au cours d'eau (apport de polluants par lessivage des surfaces artificialisées et risque accru de déclenchement d'incisions du lit mineur). Même si ce phénomène est peu marqué à l'échelle du linéaire prospecté, la seconde perturbation concerne l'altération de la ripisylve par la plantation d'espèces ornementales peu adaptée en bordure de ruisseau (Cf. Carte 8).

7.2. RUISSEAU DE ROCHECARDON

Concernant le ruisseau de Rochecardon, la disparition de l'espèce est délicate à interpréter. Les conditions d'habitats semblent globalement plus favorables que sur le ruisseau des Planches et la qualité physico-chimique n'est pas plus discriminante. Il est peu probable que la disparition de l'espèce soit due à la compétition pour l'habitat avec l'écrevisse américaine, cette dernière n'étant pas implantée en aval du pont des Béluzes. L'hypothèse la plus probable quant à la disparition de l'écrevisse autochtone reste donc la contamination par l'aphanomycose ou peste de l'écrevisse, ou encore un épisode de pollution ponctuelle du cours d'eau.



Carte 8 : Synthèse des pressions s'exerçant sur la population d'écrevisses à pieds blancs du ruisseau des Planches

8. ACTIONS PROPOSEES ET PERSPECTIVES

L'état initial a mis en évidence de nombreuses pressions s'exerçant sur la population d'écrevisses à pieds blancs du ruisseau des Planches. Un certain nombre d'actions peuvent être réalisées afin de préserver cette population :

- La suppression du plan d'eau du Crêt (0,1 ha) aujourd'hui sans usage permettrait de décroïsonner le milieu sur 1,5 kilomètre afin de favoriser l'expansion de la population ; les caractéristiques physiques, biologiques et physico-chimique en aval y semblent favorable. En 2006, la suppression de 5 étangs du Morvan, d'une surface globale 4,64 ha a été menée dans le cadre du programme LIFE Nature « Ruisseaux de têtes de bassins et faune patrimoniale associée ». Malgré le faible pouvoir de dispersion de l'espèce (Cf. § 2), le bilan de cette action s'est avéré positif. Une réappropriation du linéaire reformé dans les anciens étangs a été observé et des individus ont été recensés en aval de l'ancienne zone d'étangs dès 2007.
- La mise en place d'un débit réservé en aval des retenues collinaires. Ceci permettrait de réduire la contrainte hydrologique qui pèse sur l'espèce et éventuellement d'augmenter les surfaces disponibles pour la colonisation de l'espèce. Toutefois, l'impact des retenues sur les températures et le colmatage des sédiments étant avéré, il serait intéressant d'étudier un apport à partir de l'amont des retenues par dérivation.
- L'aménagement de la goulotte bétonnée amenant les eaux pluviales issues du ruissellement afin de filtrer les eaux avant leur rejet au milieu. Un aménagement par fossés végétalisés permettrait de filtrer les eaux avant rejet au milieu tout en ralentissant les écoulements. L'aménagement devra être étudié de manière à favoriser l'infiltration des eaux (bassins d'infiltrations) afin de ne pas concentrer le rejet et de ne pas réchauffer les eaux du milieu récepteur,
- La mise en défends des berges dans les pâtures associées à la création de point d'abreuvement.
- La restauration de la ripisylve associée à la suppression de la bambouseraie.
- La restauration physique du ruisseau des Planches au niveau de la partie busée et aménagée pourra être envisagé après la mise en œuvre d'un débit réservé en aval des retenues.



Photographie 7 : Aménagement végétalisé permettant la filtration des eaux pluviales
(Source : Graie)

En complément, afin d'affiner les pressions existantes sur la population des études complémentaires pourraient être menées :

- Caractérisation du régime thermique du cours d'eau par la mise en place d'enregistrement continu de la température (pas de mesure d'une heure), sur le noyau de population et sur le secteur aval (aval retenue, ce qui pourrait servir d'état de référence puis de suivi des travaux de suppression). Les paramètres étudiés pour le suivi thermique sont, par exemple, la moyenne des températures moyennes et maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds, l'amplitude moyenne journalière, et la température maximale...
- Un suivi physico-chimique et biologique (macrobenthos) afin de mieux cerner la qualité du milieu, d'évaluer son évolution.
- Une étude qualitative et quantitative de la population d'écrevisses de fréquence biennale afin de suivre son évolution et d'adapter le cas échéant les préconisations de gestion.

Enfin, pour assurer la conservation de la population actuellement en place, un porter à connaissance devra être réalisé auprès des services de la DDT et de la DREAL afin que cette thématique soit prise en compte lors de l'instruction des différents dossiers réglementaires. Une action de communication pourra être envisagée pour sensibiliser les riverains du ruisseau.

Le tableau ci-dessous propose une hiérarchisation associée à un chiffrage sommaire des actions identifiées précédemment pour la préservation de la population d'écrevisses à pieds blancs du ruisseau des Planches. Les priorités d'actions ont été définies en fonction du gain écologique attendu de l'action (efficacité à court terme).

Action	Priorité	Description sommaire des postes de dépenses	Coût global estimatif (TTC)
Etude de l'effacement du plan d'eau du Crêt	1	- Analyse des sédiments - Maitrise d'œuvre (définition du projet / définition des coûts / dossier réglementaire)	15 000€
Mise en défens des berges	1	Pose d'une clôture (250 ml) et création d'un abreuvoir	3 000 €
Restauration de la ripisylve	1	- Arrachage de la bambouseraie (20 m ²) et export des matériaux en centre agréé - Replantation d'essences arborées adaptées (Aulnes, noisetiers, ...)	800 €
Porter à connaissance auprès des services de l'état	1	- Transmettre la cartographie de répartition des écrevisses à la DDT pour instruction des dossiers réglementaire - Transmission du rapport aux service de la DREAL pour la prise en compte des mesures de gestion adaptés à l'espèce	NC
Etude de faisabilité pour la mise aux normes des retenues collinaires	2	- Etude de différents scénarios pour assurer un débit réservé en aval des retenues collinaires.	20 000 €
Aménagement de l'arrivée EP à la Fouillouse	1	- Suppression de la goulette bétonnée (300 ml) et export des matériaux - Réaménagement en fossés filtrants - Maitrise d'œuvre	25 000€
Restauration physique du ruisseau	3	- Suppression du busage, restauration du lit du ruisseau dans la traversée de l'ancien abreuvoir (150 ml) - Maitrise d'œuvre	9 000 €

Tableau 9 : Synthèse des actions à mettre en œuvre et estimation des coûts

Le tableau ci-après présente les coûts liés aux études complémentaires et au suivi de la population

Action	Priorité	Description sommaire	Coût estimatif (TTC)
Caractérisation du régime thermique du ruisseau	1	Achats de 2 sondes - Investissement 1 ^{ère} année Récupération des données et interprétation (annuellement)	320 € 400 € / an
Etude qualitative et quantitative de la population - Fréquence biennale	1	Prospection nocturne (1 nuit / 2 personnes) 1 CMR (2 nuits / 2 personnes) Rapport d'interprétation	3 900 € / an
Suivi biologique et physico-chimique	2	2 stations invertébrés - 1x/an 2 station physico - Paramètres de bases 4x/an Rapport d'interprétation global	4 760 € / an

Tableau 10 : Coût et priorité des études complémentaires et de suivi de la population d'écrevisses à pieds blanc du ruisseau des Planches

9. CONCLUSION

Le diagnostic astacicole mené en 2016 sur les ruisseaux des Planches et Rochecardon a mis en évidence :

- la disparition de l'espèce sur le ruisseau de Rochecardon. Les hypothèses les plus probables quant à son extinction semblent être la contamination par l'aphanomyose ou peste de l'écrevisse transmise par l'écrevisse américaine, ou la survenue d'une pollution ponctuelle.
- une population d'écrevisses à pieds blancs qui semble fonctionnelle (présence de juvéniles qui témoignent de la reproduction) sur le ruisseau des Planches. Son abondance est qualifiée de forte (classe 4/5). Le seul bémol à ce constat est son confinement contraint sur la partie amont du ruisseau (barrière physique représentée par le plan d'eau du Crêt en aval). De plus, un certain nombre de pressions s'exerce sur cette population. Les dégradations de la qualité globale des milieux, tant d'ordre physique qu'en termes de qualité et quantité d'eau, fragilisent cette espèce patrimoniale. La principale menace à court terme reste le déficit hydrologique enregistré en amont du bassin versant.

Dans un contexte de déclin généralisé, il est aujourd'hui urgent de préserver les dernières populations d'écrevisses autochtones. Une prise de conscience semble se dessiner au travers des politiques de planification urbaine ; associés à des mesures de gestion simples et peu coûteuses, la pérennisation et le redéveloppement de cette population relictuelle semblent faisables techniquement. Il sera toutefois nécessaire de clarifier certains aspects du classement des vallons du Nord-Ouest Lyonnais au titre du code de l'environnement afin que cette réglementation n'occulte pas la réglementation liée à la loi sur l'eau.

Bibliographie

AESN 2013. Outils de bonne gestion des eaux de ruissellements en zones urbaines. Document d'orientation pour une meilleure maîtrise des pollutions à l'origine du ruissellement. 64p.

ARALEP, 2014. Suivi de la qualité des eaux superficielles des cours d'eau non domaniaux du Grand Lyon. Etape 1 : Etat des lieux. Mai 2014. Rapport d'études pour la communauté urbaine du Grand Lyon. 212p.

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, 76 p. + annexes.

BELLANGER J., 2006. Recherche des causes de régression de l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) sur le bassin de la Morge de Crempigny. Rapport de stage - M2. Qualité et Traitement des Eaux et des Bassins Versant - Université de Franche Comté, Fédération de Haute Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 62 p. + annexes.

BLATTER O. 2007. L'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes* LER.) dans le département de l'Yonne : étude de la qualité biologique de son habitat, structure des populations et stratégie de conservation.

CHANGEUX T., 2003. Changes in crayfish distribution in metropolitan France according to the national surveys performed by the Conseil Supérieur de la Pêche from 1997 to 2001. Bulletin Français de la Pêche et de la pisciculture, 370-371, 15-41.

CROUZET P., 2005. Protection des ravins rhodaniens du PNR du Pilat : diagnostic et propositions d'actions par l'étude d'une espèce bioindicatrice : l'écrevisse à pieds blancs. Rapport de stage - Master Sciences des Sociétés et de leur Environnement - Université Lumière, Lyon 2. Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 57 p. + annexes.

DREAL, 2016. Le vallon de Serres et les vallons du Nord-ouest Lyonnais. Projet de classement du site au titre du code de l'environnement. Communes de Charbonnières-les-Bains, Dardilly, Ecully, Marcy-l'Etoile, La Tour-de-Salvagny. Mars 2016. 112p.

GACON P., 2016. Suivi de la ré-introduction d'écrevisses à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) dans le ruisseau de Peisselay. Mai 2016. VINCI AUTOROUTES. 11p.

GACON P., 2014. Suivi de la ré-introduction d'écrevisses à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) dans le ruisseau de Peisselay. Février 2014. VINCI AUTOROUTES. 16p.

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

HUCHET P., 2007. Plan de conservation des populations d'écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) du bassin versant de l'Arve (74) - Diagnostic et propositions de gestion - Fédération de Haute-Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 31 p. + annexes.

NEVEU A. 2000. Etude des populations d'*Austropotamobius pallipes* (Crustacea, Astacidae) dans un ruisseau forestier de Normandie. I. Structures démographiques et croissance : stabilité et variété au cours de six années. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 356,99-122.

NEVEU A., 2000. Etude des populations d'*Austropotamobius pallipes* (Crustacea, Astacidae) dans un ruisseau forestier de Normandie. II. Répartition en fonction de la structure des habitats : stabilité et variabilité au cours de cinq années. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 356,99-122.

PEAY S., 2000. Guidance on works affecting white-clawed crayfish. English Nature and Environment Agency report. English Nature, Peterborough.

REYJOL Y., ROQUEPLO C., 2002. Preferential habitat of the white-clawed crayfish, notably juveniles, in three brooks of Corrèze, France. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 367 (4), 471-762.

REYNOLDS J.D., O'KEFFE C., 2005. Dietary patterns in stream and lake dwelling populations of *Austropotamobius pallipes*. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 376-377, 715-730.

ROQUEPLO C., DAGUERRE DE HURREAUX N., 1983. Etudes des populations naturelles d'écrevisses (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) dans le sud-ouest de la France. Première approche d'une méthodologie de repeuplement. Etude n° 14 du CEMAGREF 177.

SAFEGE, 2011. Bassin versant du ruisseau des Planches : connaissance du risque inondation et propositions d'aménagement. Rapport de Phase 2 - Etat des lieux. Mai 2011. Rapport d'études réalisé pour la communauté urbaine du Grand Lyon. 97p.

TELEOS (DEGIORGI F., DECOURCIERE H.), CSP, Fédération de Haute-Saône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2004 (a). Diagnose et gestion des têtes de bassins versants de l'Ognon. L'écrevisse pieds blancs, indicateur patrimonial. Etude complémentaire du contrat de rivière Ognon, 110 p.

TROSCHER H.J., 1997. Distribution and ecology of *Austropotamobius pallipes* in Germany. Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, 347, 639-647.

TROUILHE M.C., 2006. 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. Ecologie, Environnement. Université de Poitiers. 262 p.

URFEPRA, 2008. Evaluation de la qualité des milieux aquatiques en tête de bassins versants en région Rhône-Alpes. Plan d'actions régional pour la conservation des écrevisses autochtones.

VALLI J., 2011. Atlas de répartition géographique des espèces piscicoles et astacicoles dans le département du Rhône. Bilan des connaissances acquises entre 2004 et 2010. Septembre 2011. FDAAPPMA 69. 99p.

Sites internet :

<https://www.scot-agglolyon.fr>

<http://www.graie.org/eaumelimelo/Meli-Melo/Questions/Les-eaux-pluviales-en-ville>

<http://www.bretagne-environnement.org/Media/Dossiers/La-pollution-de-l-eau-par-les-nitrates/Effets-sur-la-sante-et-l-environnement>

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche technique d'identification de l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*)

Annexe 2 : Fiche synthèse de l'opération de CMR

Annexe 3 : Fiche technique d'identification de l'écrevisse américaine (*Orconectes Limosus*)

Annexe 1 : Fiche technique d'identification de l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*)

L'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes* - Lereboullet, 1858) est un crustacé décapode (10 pattes) qui appartient à la famille des Astacidae (absence d'ergot sur l'article précédent la pince (1) à la différence des Cambaridae et des Parastacidae).

Son nom vernaculaire indique une teinte claire sur la partie ventrale et le départ des pattes. Cependant la couleur n'est pas un critère de détermination stricte. En effet, des teintes variables allant du verdâtre plutôt clair au noir, en passant par du brun, rouge ou bleu, peuvent être observées, parfois au sein d'une même population.

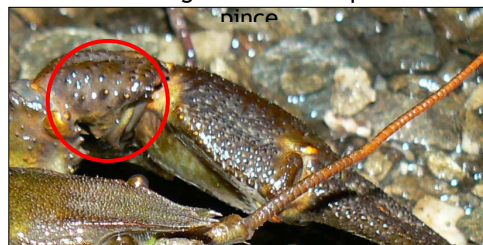
La présence de 2 à 5 épines en arrière du sillon cervical (2) permet de distinguer cette espèce de l'écrevisse des torrents (*Austropotamobius torrentium*) et de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) qui n'en ont aucun, et de l'écrevisse à pattes grêles (*Astacus leptodactylus*) qui en possède en arrière et en avant du sillon cervical. L'écrevisse *Austropotamobius italicus* qui a longtemps été considérée comme une sous-espèce de l'écrevisse à pieds blancs, semble aujourd'hui représenter une espèce à part entière. Chez *italicus*, le nombre d'épines en arrière du sillon cervical est généralement de 1 et plus rarement de 2.

Le rostre de l'écrevisse à pieds blancs a des bords convergents (3), ce qui la distingue de l'écrevisse à pieds rouges (*Astacus astacus*), qui présente également des épines en arrière du sillon cervical mais dont les bords du rostre sont parallèles. Le rostre permet également de compléter la distinction avec *Austropotamobius italicus*, l'apex est en effet plus grand chez cette dernière (le rapport apex / longueur totale du rostre est supérieur à 0.3).

Illustration des critères de détermination chez l'écrevisse à pieds blancs



1 : Absence d'ergot sur l'article précédent la pince



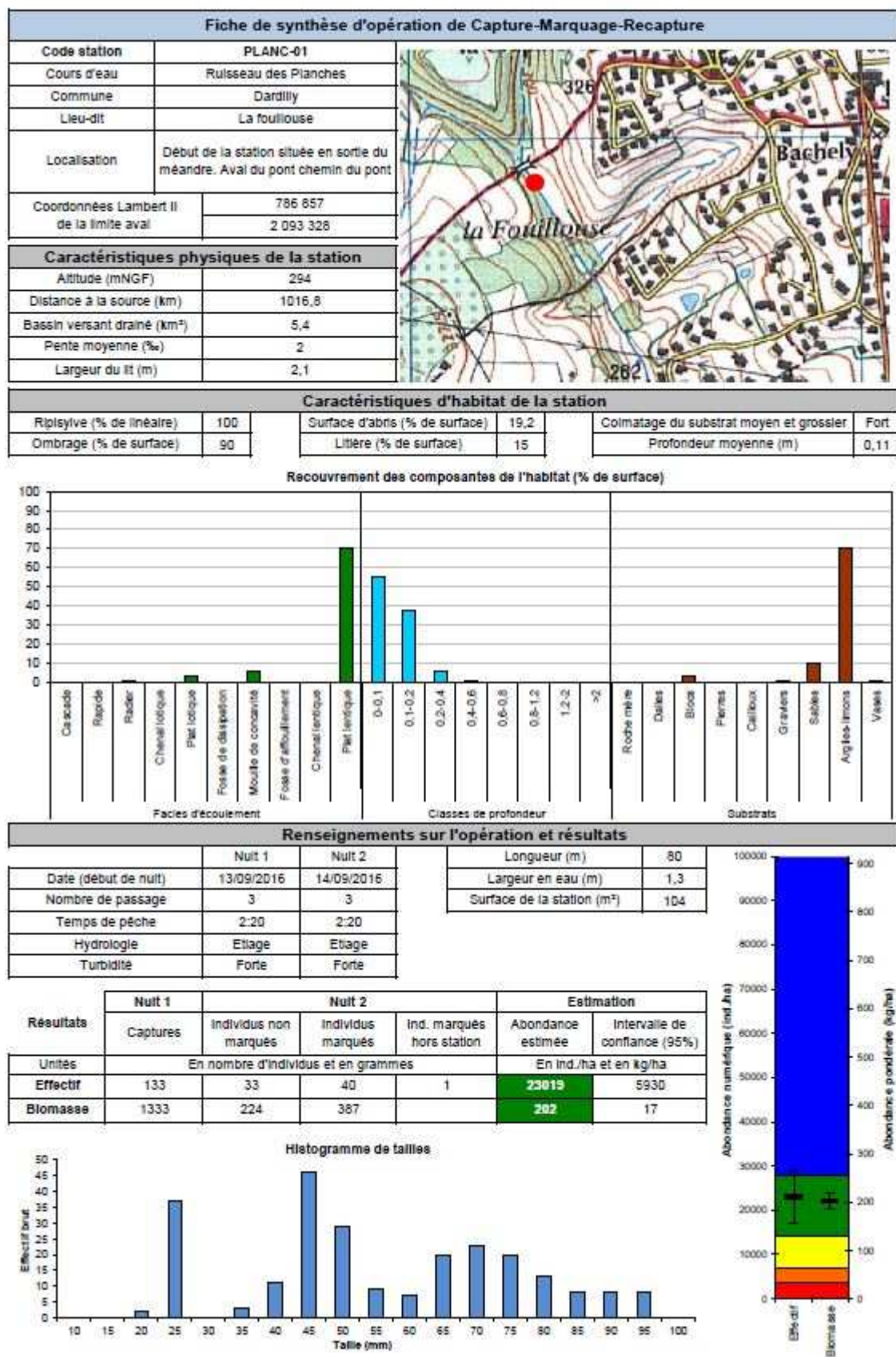
2 : 2 à 5 épines en arrière du sillon cervical



3 : Rostre à bords convergents et apex court



Annexe 2 : Fiche synthèse de l'opération de CMR



Annexe 3 : Fiche technique d'identification de l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et du genre *Orconectes*

Les écrevisses du genre *Orconectes* sont également originaires d'Amérique du Nord.

D'après les connaissances actuelles, le genre *Orconectes* est représenté par 2 espèces en France : *O. limosus*, la plus répandue, *O. rusticus*, une seule population identifiée dans le Doubs. Deux autres espèces, *O. virilis* et *O. immunis*, sont présentes en Europe occidentale (respectivement au Pays-Bas et en Allemagne). Il est cependant possible que des populations d'écrevisses identifiées comme écrevisses américaines soient en réalité une autre espèce du même genre. Une identification précise des populations présentes semble nécessaire.

Les critères de différenciation de ces 4 espèces sont complexes et dépendent parfois du sexe de l'individu, c'est pourquoi ils ne sont pas présentés ici.

Ce crustacé décapode appartient à la famille des Cambaridae, famille reconnaissable par combinaison de deux critères. Tout d'abord, la présence d'un ergot sur l'article précédent la pince (1) permet de la distinguer de la famille des Astacidae. Cependant la famille des Parastacidae possède également cet ergot. Chez les Parastacidae, le doigt de la pince est plus court que le corps de la pince, alors que chez les Cambaridae, le doigt de la pince est plus long que le corps de la pince (2).

Dans la famille des Cambaridae, deux genres sont présents en France : les *Orconectes* et les *Procambarus*. Les *Procambarus* sont identifiables à la présence de nombreux tubercules sur les pinces, à la différence des *Orconectes* qui n'en ont pas (3).

Illustration des critères de détermination chez les écrevisses du genre *Orconectes*



1 : Ergot sur l'article précédent la pince



2 : Doigt plus long que le corps de pince



3 : Absence de tubercules sur la pince

