Distribution et autoécologie de l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* (Ler.) à Bizkaia (Pays Basque, Espagne)

B. G. de Bikuña¹

L. Docampo²

R. Asensio¹

Mots clés : Crustacea, *Austropotamobius pallipes*, *Procambarus clarkii*, autoécologie, étang.

Ce travail examine la distribution de *Austropotamobius pallipes* (Ler.) et des caractéristiques abiotiques des écosystèmes aquatiques que cette espèce colonise en Bizkaia. 81 stations du réseau hydrographique de Bizkaia et 17 étangs situés dans une zone minière près de Bilbao ont été échantillonnés et leurs eaux analysées.

On constate d'une part, la disparition de l'espèce dans la plupart des rivières et d'autre part, sa grande abondance dans les étangs. L'analyse des spectres écologiques permet de déterminer l'affinité écologique de l'écrevisse pour les eaux froides et dures et sa tolérance à l'eutrophication.

Distribution and autoecology of the crayfish *Austropotamobius pallipes* Ler. in Bizkaia (Basque Country, Spain)

Keywords : Crustacea, *Austropotamobius pallipes*, *Procambarus clarkii*, autoecology, pond.

This work examines the distribution of *A. pallipes* and the abiotic characteristics of the aquatic ecosystems this species colonizes in Bizkaia.

Waters from 81 sampling sites in the hydrographic network of Bizkaia were analysed, and 17 ponds in a mining area surrounding Bilbao were studied. This species has disappeared from most rivers but is still abundant — in the pools.

Range habitat analysis enables us to assess the affinity of this species to cold and hard waters and its tolerance to eutrophication.

1. Introduction

En 1968, l'espèce *Austropotamobius papillipes* (Lereboullet 1858) était considérée comme très courante au Portugal et dans 26 provinces espagnoles (Zariquiey 1968) (fig. 1) ; depuis, à cause de l'aphanomyose, les populations d'écrevisses ont nettement régressé.

Les mortalités massives ont été constatées dans la rivière Duero vers la fin des années 50 et dans la rivière Ucero (Soria) dans les années 60. Actuellement, cette espèce vit dans certaines rivières où la

température ne favorise pas l'apparition de la peste, bien que la distribution des dernières populations soit mal connue (Zariquiey 1968). Actuellement, plusieurs études se sont développées, principalement dans le Nord-Ouest de la péninsule Ibérique, pour connaître la situation astacicole. Des inventaires de populations ainsi que des études des caractéristiques écologiques de ses habitats, et du repeuplement systématique à grande échelle avec des espèces adéquates — *Austropotamobius pallipes* et *Pacifastacus leniusculus* — sont effectuées (Celada et al. 1984, 1986 ; Celada & Gaudioso 1985 ; Temiño et al 1986).

La peste provoquée par *Aphanomyces astaci*, apparue au début de l'été 1978, a été la cause de la disparition quasi-totale de l'espèce dans les rivières basques (Salazar 1983). Actuellement il existe un intérêt croissant pour l'étude de l'écrevisse. Aussi l'inventaire des populations qui sont restées dans nos

1. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco - E.H.U. Apdo : 644 (48080) Bilbao, Espagne.

2. Departamento de Biología Animal y Genética. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco - E.H.U. Apdo : 644 (48080) Bilbao, Espagne.

Fig. 1. Distribution d'*A. pallipes* dans la Péninsule Ibérique en 1968.

rièrres et l'étude des caractéristiques écologiques de ses habitats constituent des données fondamentales pour de futures études ainsi qu'un bilan des connaissances sur la distribution et l'autoécologie de l'espèce dans le Pays Basque.

2. Localisation du site

81 stations réparties dans 20 rivières principales appartenant à 13 bassins du réseau hydrographique de Bizkaia (Carranza, Agüera, Mercadillo, Galindo, Cadagua, Nervión, Ibaizabal, Artibai, Lea, Oka, Bustrón, Asua et Gobelas) ont été échantillonnées (fig. 2 a).

L'étude morphométrique et typologique de ces bassins ainsi que la qualité physico-chimique et biologique de leurs eaux, a fait l'objet de plusieurs publications (G. de Bikuña 1987, G. de Bikuña et al., 1987, Docampo & Rallo 1987).

Les rivières sont courtes, peu profondes, de flux rapide, avec des substrats, en grande partie, de sable et de graviers. Les parties moyennes et basses de ces rivières sont contaminées par des déversements urbains et industriels, les parties hautes, les petits ruisseaux, ainsi que ceux qui traversent les zones rurales, sont les seuls à présenter des conditions naturelles.

La moyenne des précipitations (annuelle) est de 1 200 mm et la température de l'eau varie de 6 à 8° C en hiver et de 17 à 20° C en été.

12 étangs qui forment le système lénitique de la zone minière proche de Bilbao ont été échantillonnés. Les étangs H₁, H₂, H₃, H₅, H₆, H₇ et H₉ se trouvent sur des versants peu prononcés, à 200-300 m d'altitude, et les étangs H₄, H₁₀, H₁₁ et H₁₂ sont situés sur des versants plus prononcés à 375-475 m d'altitude (fig. 2 b). Le substrat géologique est constitué de calcaires du Crétacé inférieur.

Ceci détermine en grande partie les caractéristiques physico-chimiques des eaux. La végétation riveraine des rivières est formée par du *Salix caprea* et du *Salix alba*, qui constituent une ceinture périphérique. Les espèces *Thypha latifolia*, *Nasturtium officinale*, *Equisetum sp* et *Juncus sp.* se situent à moins d'1 m. Le fond des étangs est recouvert d'algues, *Chara sp.*

Ces étangs proviennent d'anciennes mines, où l'on trouve actuellement une structure écologique d'une grande maturité, avec des caractéristiques d'oligotrophie en hiver et de mésotrophie en été pour ceux dont le diamètre est supérieur à 50 m et la profondeur supérieure à 10 m, et une forte eutrophie en été dans les petits marécages.

3. Méthodes d'études

L'étude des étangs a été réalisée en 1982 et celle des rivières en 1985. Quatre échantillonnages, chacun à une saison différente : hiver, printemps, été et automne, ont été effectués. A chaque saison on a pris des échantillons d'eau afin de déterminer le degré de minéralisation et d'eutrophie des habitats.

Le pH, la température, l'O₂ dissous et la conductivité ont été mesurés « in situ ». Les chlorures, le sodium, le potassium, les nitrites, les nitrates, l'ammonium, la dureté totale, le calcium, le magnésium, l'alcalinité totale, les sulfates, les carbonates, les bicarbonates, les orthophosphates et la matière organique (M.O.) ont été mesurés au laboratoire, d'après les techniques d'analyses du APHA-AWWA-WPCF (1981) et Golterman (1969).

Pour la capture d'écrevisses nous avons essentiellement utilisé trois modes de pêche, employés normalement pour des études semblables (Roqueplo 1983), mais avec un caractère qualitatif, non quantitatif :

- Pêche de nuit à la main, en remontant le ruisseau ;
- Pose de nasses appâtées pendant la nuit et le jour ;
- Pêche électrique pendant le jour.

Pour obtenir une description des conditions abiotiques, une analyse en composantes principales, selon le système statistique B.M.D.P. (BMDP

Fig. 2. Zone d'études : a) Stations échantillonnées dans les rivières. b) Localisation des étangs étudiés.

GROUPES DE MINÉRALISATION	BASSINS		CONDUCTIVITÉ $\mu S \cdot cm^{-1}$ (25°C)	ALCALINITÉ meq. l^{-1}	pH	DURETÉ mg. l^{-1}	P - ORTHOPHOSPHATES $\mu g. at. l^{-1}$
I	CARRANZA AGÜERA	$\bar{X}$ min	136	0'89	7'5	76	0'9
		$\bar{X}$	146	0'9	7'6	82'6	1'1
		$\bar{X}$ max	156	0'91	7'7	88	1'3
II	IBAIZABAL ARTIBAI LEA	$\bar{X}$ min	293	2'35	7'6	149	3'3
		$\bar{X}$	302	2'43	7'7	152	3'8
		$\bar{X}$ max	311	2'51	7'8	155	4'3
III	MERCADILLO						
	NERVION	$\bar{X}$ min	377	2'6	7'9	182	1'67
	OKA	$\bar{X}$	395	2'71	8'0	187	2'17
	CADAGUA *	$\bar{X}$ max	413	2'8	8'1	192	2'67
	* (zone inférieure)						
IV	BUTRON	$\bar{X}$ min	497	3'5	7'3	203	10
	ASUA	$\bar{X}$	533	3'7	7'6	210	13'5
	GALINDO GOBELAS	$\bar{X}$ max	569	3'9	7'9	217	16
V	CADAGUA **	$\bar{X}$ min	627	3'7	8'0	331	2
		$\bar{X}$	658	3'83	8'1	358	2'8
		$\bar{X}$ max	689	3'93	8'2	385	3'6
	** (zone supérieure)						

Tableau II. Coefficients de corrélation entre chaque variable et les trois premiers axes de l'A.C.P.

VARIABLES	COMPOSANTES		
	I	II	III
pH	-0,27	0,137	0,286
TS	-0,088	-0,116	0,399
conductivité	0,535	0,274	0,048
O ₂	-0,388	0,358	0,124
% O ₂	-0,375	0,327	0,183
alcalinité	0,308	-0,140	0,171
dureté	0,596	0,241	0,115
Ca ⁺⁺	0,576	0,265	0,115
Mg ⁺⁺	0,590	0,108	0,073
Cl ⁻	0,478	0,286	0,028
SO ₄ ⁻	0,644	0,271	0,024
PO ₄ ⁻³	0,374	-0,378	0,044
NO ₂ ⁻	0,198	-0,283	0,087
NO ₃ ⁻	0,114	-0,114	0,147
NH ₄ ⁺	0,278	-0,217	-0,124
SiO ₂	-0,137	0,025	0,232
altitude	-0,010	0,304	-0,433
% pente	-0,135	0,136	-0,364

gène. Cet axe marque le degré de minéralisation de l'eau sans relation claire avec un gradient longitudinal source-embouchure qui, par contre, semble être mieux corrélé avec l'axe III. L'axe II montre le degré d'oxygénation de l'eau ; l'oxygène dissous et le pourcentage de saturation d'oxygène s'opposent sur cet axe aux teneurs en phosphates, en ammonium, en nitrites et en nitrates. On peut trouver des données plus complètes sur les caractéristiques physico-chimiques des rivières étudiées dans G. de Bikuña et al (1987) et Orive et al (1988). Les figures 4 et 5 situent dans l'ordre, les stations d'échantillonnage selon les résultats de l'A.C.P.

Sur la figure 4 on peut voir que les localités avec écrevisses se situent dans une zone d'oxygénation moyenne à haute avec une nette séparation entre les stations les plus oxygénées qui conservent l'espèce autochtone *A. pallipes* et les stations qui possèdent *P. clarkii*, dont le degré d'oxygénation est plus bas. En ce qui concerne le degré de minéralisation, celui-ci ne fait pas de différence entre les stations où on a constaté la présence ou l'absence d'écrevisses puisque les eaux fluviales de Bizkaia présentent toujours un degré de minéralisation élevé (G. de Bikuña et al 1987).

Par rapport à la position des stations tout le long de l'axe III, celles qui ont des écrevisses se situent de préférence dans le quadrant inférieur positif de l'A.C.P. où prédominent les stations avec une plus grande altitude, une forte pente et des eaux froides et bien oxygénées.

Si l'on tient compte que l'échantillonnage porte sur des secteurs très étendus de rivières, ces stations ne correspondent pas à des points particuliers, mais à des zones où la présence d'écrevisses a été vérifiée. Dans quelques ruisseaux appartenant aux bassins de Agüera, Mercadillo, Gobelas, Butrón, Lea, Artibai et Arratia on a trouvé l'espèce *Austropotamobius pallipes* alors que dans les petits secteurs des bassins du Nervión, Asua et Galindo on a constaté la présence de l'espèce *Procambarus clarkii* (fig. 6).

Ces stations se trouvent surtout près des sources des rivières, situées à une altitude comprise entre 40 m (Gobelas) et 240 m (Arratia), où les populations sont peu nombreuses et sont restées isolées de la pollution et de l'aphanomycose.

Les plus grandes densités d'écrevisses autochtones se trouvent dans la rivière Castaño, affluent du Mercadillo. Dans les autres zones, les populations tendent à disparaître. Dans les conditions naturelles, *A. pallipes* occuperait une zone caractéristique de rivières appelée « zone à truite », représentée en Bizkaia par toutes les zones situées à plus de 200 m d'altitude et avec une pente de 2 à 10 % (Docampo & Rallo 1987). Le spectre écologique de l'espèce déterminé pour les écosystèmes fluviaux (fig. 7) est plus large et plus fluctuant que celui qu'on retrouve pour les systèmes lénitiques ; il présente des valeurs plus extrêmes que celles de la bibliographie ; habituellement on cite des valeurs de pH entre 5 et 7,9 (Daguerrre de Hureaux & Roqueplo 1981 ; Roqueplo 1983), tandis que dans cette étude, on a trouvé des écrevisses dans des zones soumises à une pollution moyenne, avec un pH de 9 et une alcalinité de l'ordre de 9 à 10 meq. HCO₃⁻.l⁻¹ (groupe IV de minéralisation).

En ce qui concerne les paramètres liés à la minéralisation, on trouve l'écrevisse *A. pallipes* aussi bien dans des eaux qui présentent une faible minéralisation, avec une teneur en Ca²⁺ de 24 mg.l⁻¹ et une dureté totale de 72 mg.l⁻¹ de CaCO₃ (dû en partie aux fortes teneurs en Mg²⁺), que dans les eaux très dures, avec des valeurs du Ca²⁺ de 104 mg.l⁻¹ et

Fig. 4. Position des stations d'échantillonnage sur le plan établi entre les axes I et II de l'A.C.P.

Fig. 6. Distribution d'*A. pallipes* et *P. clarkii* dans les rivières et étangs de Bizkaia (année 1985).

460 mg.l⁻¹ de CaCO₃, bien que la plupart se situent à des niveaux de dureté moyenne.

L'écrevisse autochtone supporte une certaine eutrophie puisqu'on l'a trouvée dans des eaux avec une teneur en phosphates de 0,3 à 54 µg.at. l⁻¹ de P-PO₄⁻³ et une teneur en nitrites de 0 à 1,30 mg. l⁻¹ de NO₂⁻. Cette dernière valeur est très élevée car la teneur moyenne se situe aux environs de 0,10 mg. l⁻¹. La teneur en sulfates varie entre 13 mg. l⁻¹ et 39 mg. l⁻¹.

L'espèce *A. pallipes* a une préférence pour les eaux froides avec une température moyenne annuelle de 12,5° C, des températures maxima de 18° C en été et minima de 5° C en saison hivernale. Ces valeurs coïncident avec celles données par Laurent (1980), qui donne un niveau de tolérance de 21° C.

On trouve cette espèce surtout dans les eaux bien oxygénées, avec des teneurs en O₂ proches de 10 mg. l⁻¹, sursaturées dans la plupart des cas, bien que les valeurs supportées varient entre 6 et 15 mg. l⁻¹.

L'espèce *Procambarus clarkii* a été récoltée dans les trois bassins fluviaux à plus forte densité humaine : Nervión (94 hab/km²), Galindo (4 336 hab/km²) et Asua (250 hab/km²). Cette espèce a déplacé les *A. pallipes* de ces zones où autrefois elle était très nombreuse et connue des habitants de la région.

4.2. Etangs

On a trouvé des *A. pallipes* dans les 15 étangs permanents échantillonnés. L'origine de l'écrevisse y remonte à deux décennies. Elle a été introduite prin-

Fig. 7. Spectre écologique de l'espèce *A. pallipes* dans les rivières. On indique les valeurs moyennes, minimales et maximales, et l'intervalle de confiance à 95 % pour chaque variable physico-chimique. La dureté est exprimée en degrés allemands (1 °dH = 171.9 mg CaCO₃/l).

cipalement par les émigrants mineurs provenant d'autres provinces.

Les populations de ces étangs sont restées à leur état naturel et n'ont pas été touchées ni par la pollution ni par les maladies, qui, par contre, ont décimé l'espèce dans le reste du territoire. Ces populations sont assez importantes, en 1982 on a compté de 100 exemplaires dans les petits étangs, à 1 000 dans les étangs plus grands.

Zariquiey (1968) situe la ponte de cette espèce au mois de mars, par contre, nous avons pu observer dans les étangs, des femelles ovigères aux mois de novembre et décembre.

Le spectre écologique de l'espèce dans les étangs est représenté sur la figure 8. Comme on l'a dit pré-

cédemment, il est plus strict que celui trouvé dans les rivières : ceci peut être dû au fait que la diversité des milieux est plus élevée dans ces rivières que dans les étangs qui ont tous la même origine et le même substrat géologique.

L'espèce se trouve dans des étangs avec des températures inférieures à celles des rivières, mais les amplitudes supportées sont similaires (6-20° C). En général tous les paramètres présentent une marge de variation plus étroite, bien que les différences ne soient pas excessives. Ainsi, en dureté on ne dépasse jamais le seuil de 300 mg. l⁻¹ de CaCO₃, de même, la valeur des chlorures la plus élevée est de 64 mg. l⁻¹. La valeur, la plus élevée des nitrites se situe aux environs de 0.33 mg. l⁻¹, sensiblement plus basse que celle obtenue dans les rivières.

supérieur de la rivière Cadagua. Une protection spéciale des bassins ou des rivières qui possèdent encore des populations d'écrevisses autochtones, même réduites, comme dans les rivières Agüera, Mercadillo, Arratia, Lea et Artibai est souhaitable.

C'est sur ces bases que les organismes officiels doivent envisager la gestion et le contrôle des repeuplements.

Travaux cités

- APHA-AWWA-WPCF. 1981. — *Standard methods for the examination of water and wastewater*. Whashington. Ed. : American Public Health Association. 1 193 p.
- BMDP Statistical Software. 1984. — *BMDP Statistical Software*, Ed. D. D. C. Gaudioso (V.R.), Carral (J.M.), Temiño (C.) & Fernandez (R.). 1984. — Estado actual de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en la provincia de León. *An. Fac. Vet. León*, 30 : 179-194.
- Celada (J.D.) & Gaudioso (V.R.). 1985. — Localización y evaluación ecológica de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en la provincia de León. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 27 : 99-105.
- Celada (J.D.), Temiño (C.), Gaudioso (V.R.), Carral (J.M.) & Fernandez (R.). 1986. — Repoblaciones astacícolas en la península Ibérica : consideraciones y líneas metodológicas generales. *Jornadas de Estudio del cangrejo de río*. Ed. Gobierno Vasco. Vitoria, España (pp. 16-37).
- Daguerre de Hureaux (N.) & Roqueplo (Ch.). 1981. — Définition du biotope préférentiel de l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* (Ler.) dans un ruisseau landais. *Bulletin Français de Pisciculture*, 281 : 211-222.
- Docampo (L.) & Rallo (A.). 1987. — Topología de las comunidades de vertebrados (peces y anfibios) de la red hidrográfica de Vizcaya. II. Zonación de cuencas, estructura trófica de las estaciones y correlaciones de las especies con la altitud, pendiente y temperatura. *Kobie*. (XVI) : 269-291.
- G. de Bikuña (B.). 1987. — Importancia ecológica y biogeográfica de los anfípodos e isópodos de las aguas superficiales de Bizkaia. *Actas del Congreso de Biología Ambiental* (pp. : 137-148). II. Congreso Mundial Vasco.
- G. de Bikuña (B.), Basaguren (A.), Cacho (M.) & Orive (E.). 1987. — Características físico-químicas de las aguas superficiales de los principales ríos de Bizkaia. *Actas del IV Congreso Español de Limnología* (pp. : 165-177).
- Golterman (H.L.). (ed.). 1969. — *Methods for chemical analysis of freshwaters*. Oxford. IBP Handbook 8. Blackwell : 127 p.
- Laurent (P.J.). 1980. — Utilisation des étangs pour la production d'écrevisses. In R. Billard, *La Pisciculture en étang*. INRA. Publ. Paris : 333-342.
- Orive (E.), Basaguren (A.), G. de Bikuña (B.) & Cacho (M.). 1989. — A comparative study of water mineralization & eutrophication in main water courses of Biscay, Basque Country. *Water Research* 23 (6) : 705-710.
- Roqueplo (Ch.). 1983. — *Etudes de populations naturelles d'écrevisses (Austropotamobius pallipes Ler.) dans le Sud-Ouest de la France*. Etude P.A.M.R. n° 14. Groupe Daguerre de Hureaux (C.N.R.S.), 215 p.
- Salazar (V.). 1983. — *Peces y ríos de Alava*. Vitoria-Gasteiz (Ed.), Diputación Foral de Alava, 134 p.
- Temiño (C.), Celada (J.D.) & Carral (J.M.). 1986. — Estudio de las poblaciones astacícolas en los ríos de la provincia de Burgos. Perspectivas. *Jornadas de estudio del cangrejo de río*. Ed. Gobierno Vasco. Vitoria. España : 87-109.
- Zariquiey (R.). 1968. — *Crustáceos decápodos ibéricos*. Barcelona. Ed. : C.S.I.C., 510 p.