

# L'ELECTROPHORÈSE, UN CRITÈRE DE TERRAIN ? NOUVELLES DONNÉES SUR *Podarcis* *Hispanica* EN FRANCE<sup>(1)</sup>

par

Claude-Pierre GUILLAUME, Jacques WOLFF, et Philippe GENIEZ

**Résumé** — A l'aide des critères de détermination morphologiques, souvent relatifs, appliqué à *Podarcis hispanica* et *Podarcis muralis* (ARNOLD et BURTON, 1978 ; GENIEZ, 1982 VIVES-BALMANA, 1982), et du gène diagnostique A.A.T. (= G.O.T.) (GUILLAUME *et al.*, 1976) révélé par électrophorèse sur gel d'acétate, les auteurs, au cours d'une mission accomplie en avril 1984, ont :

- précisé les limites de répartition septentrionale et occidentale de *Podarcis hispanica* dans le sud de la France ;
- démontré que la technique électrophorétique peut être utilisée sur le terrain, sans tuer d'animaux ;
- défini provisoirement deux formes de *Podarcis hispanica* pour la Catalogne espagnole. L'une d'entre elles, nouvelle, correspond au *P. hispanica* de France.

**Mots clés** : *Podarcis hispanica* - Lézard espagnol, *Podarcis muralis* - Lézard des murailles ; Catalogne espagnole, Espagne, France ; Ecologie, Electrophorèse, Ethologie, Morphologie, Répartition.

**Summary** - With assistance of morphological characters of determination, fairly often relative, between *Podarcis hispanica* and *Podarcis muralis* (ARNOLD and BURTON, 1978 ; GENIEZ, 1982 ; VIVES-BALMANA, 1982), and of diagnostic gene A.A.T. (= G.O.T.) (GUILLAUME and al., 1976) revealed by electrophoresis on acetate, the authors have :

- specified the limits of northern and western distribution of *Podarcis hispanica* in France ;
- proved that it was possible to use electrophoretic technique on the field, without killing animals ;
- temporary defined two forms of *Podarcis hispanica* for the spanish country of "Catalogne". One of them, new, is corresponding to the *P. hispanica* from France.

**Key-words** : *Podarcis hispanica* - Iberian Wall Lizard, *Podarcis muralis* - Common Wall Lizard ; spanish "Catalogne", Spain, France ; Distribution, Ecology, Electrophoresis, Ethology, Morphology.

---

(1) Communication présentée aux journées annuelles de la S.H.F. à Rennes 27 juin - 2 juillet 1984.

La présence certaine de *Podarcis hispanica* en France n'a été établie que depuis peu d'années, et sa répartition est encore mal connue. Les critères actuels de différenciation morphologiques et écologiques entre cette espèce et *P. muralis*, bien que de plus en plus précis, laissent encore certaines incertitudes dans les zones de sympatrie de ces animaux : sud de la France (Languedoc-Roussillon essentiellement) et Catalogne espagnole.

GUILLAUME *et al.* (1976) ont démontré, dans ces régions, la fiabilité du critère de différenciation fondé sur l'étude du locus A.A.T. (= G.O.T.). En conséquence, il a été décidé, au cours d'une mission faite en avril 1984, de préciser les limites de répartition septentrionale et occidentale de *P. hispanica* en France, ainsi que la limite méridionale de *P. muralis* en Catalogne, en utilisant simultanément les critères morphologiques et écologiques et l'électrophorèse, dans le respect des décrets de Protection de la Nature français et espagnols (1), c'est à dire sans prélever ni tuer d'animaux.

## I — PRELIMINAIRES :

### A. Différenciations morphologique et éco-éthologique :

Nous résumons ici, les critères de différenciation les plus couramment utilisés, à partir de trois publications : ARNOLD et BURTON (1978), comparant l'ensemble des *Podarcis hispanica* à celui des *P. muralis* ; GENIEZ (1982), traitant des observations de *P. hispanica* dans les Cévennes, les Grands-Causse et la Garrigue héraultaise ; VIVES-BALMANA (1982 b), traitant de la Catalogne espagnole.

Nous ne citerons désormais le nom d'un de ces auteurs, sans la date, que lorsqu'il est le seul à utiliser le critère décrit.

#### 1. Critères morphologiques :

Taille museau-cloaque :

ARNOLD et BURTON : jusqu' 75 mm, habituellement moins, chez *P. muralis*.

jusqu'à 65 mm, habituellement moins, chez *P. hispanica*.

GENIEZ : Moyennes de l'échantillon, 60 mm chez *P. muralis* ; 47 mm chez *P. hispanica*.

VIVES-BALMANA :

*P. muralis* : ♂, 52,4 ± 8,5 mm      *P. muralis* : ♀, 52,13 ± 10,4 mm

*P. hispanica* : ♂, 44,9 ± 4,9 mm      *P. hispanica* : ♀, 44,36 ± 4,2 mm.

Constitution :

*P. hispanica* est moins robuste, plus délicatement bâti que *P. muralis*. Il a le museau plus pointu, et la tête plus aplatie.

---

(1) FRANCE : J.O. du 12 V 1979 et du 4 VI 1980 (Cf. Bull. S.H.F. 12, p. 27). ESPAGNE : Bolletín oficial del Estado, núm. 56, 6 III 1981 : 4999-5002.

### **Dessins :**

La ligne vertébrale sombre est souvent (assez souvent - GENIEZ) présente chez les mâles de *P. muralis*, moins fréquente chez les femelles. Elle est par contre rarement présente chez les mâles de *P. hispanica* et peu présente ou absente chez les femelles. "Quand elle existe chez cette espèce, elle est moins fortement marquée que les dorso-latérales ; c'est l'inverse chez *P. muralis*" (ARNOLD et BURTON).

Les lignes dorso-latérales sont peu marquées chez les mâles des deux espèces. Elles sont souvent marquées chez les femelles de *P. muralis* et très marquées chez celles de *P. hispanica* (VIVES-BALMANA). Généralement, les lignes minces et claires "encadrant" la ligne dorso-latérale sombre sont moins contrastées chez *P. hispanica* que chez *P. muralis* (GENIEZ).

### **Coloration ventrale :**

On note une grande variabilité au sein de chacune des deux espèces. Tendance à l'orangé chez *P. muralis*, au jaune et au saumon chez ***P. hispanica*** (VIVES-BALMANA). Les mâles de *P. hispanica*, parfois rose-saumon-laiteux n'ont jamais la coloration ventrale rouge-brique brillante de certains mâles de *P. muralis* (GENIEZ).

La gorge est rarement unie (parfois réticulée de noir, VIVES-BALMANA), et présente généralement des "taches quadrangulaires" (GENIEZ), "irrégulières, peu définies" (ARNOLD et BURTON) chez *P. muralis* (mâles surtout) ; elle est souvent unie ou marquée seulement de petits points nets chez *P. hispanica*.

### **2. Critères écologiques :**

*Podarcis hispanica* grimpe mieux et plus volontiers que *P. muralis*. Contrairement à ce dernier, il ne fréquente pas les endroits humides ou riches en végétation, et "ne descend pratiquement jamais au sol" (GENIEZ).

*P. hispanica* est plus thermophile que *P. muralis*. "Températures de début d'activité, respectivement : 16°C et 12°C" (VIVES-BALMANA).

La présence de *P. hispanica* (dans la zone considérée) semble liée à un substrat rocheux, calcaire et granite essentiellement, plus rarement schistes, alors que *P. muralis* semble plus indifférent à la nature du substrat (GENIEZ).

*P. hispanica* ne se rencontre pas à des altitudes aussi élevées que *P. muralis*.

### **3. Critères éthologiques :**

*Podarcis muralis* semble plus anthropophile que *P. hispanica*, "lequel pénètre plus rarement dans les villes et gros villages, sauf ceux des régions plus sèches et plus méridionales" (GENIEZ).

*P. muralis* est plus farouche que *P. hispanica*, et s'approvoise beaucoup moins rapidement (GENIEZ).

#### 4 - Conclusions sur ces critères :

“La séparation écologique des deux espèces est complexe” (ARNOLD et BURTON).

Aucun des critères de la Systématique classique n'est réellement valide (...) La différenciation écologique est très difficile”. (VIVES-BALMANA)

“Tous ces caractères et facteurs écologiques sont à prendre en considération avec réserve (...) Il y a des différences entre populations”. (GENIEZ).

Pour clore cette présentation des critères de différenciation entre *Podarcis hispanica* et *P. muralis*, nous signalerons que le caractère “absence de plaque massétérique” ou “écaille massétérique peu ou pas développée” chez *P. hispanica*, encore décrit dans la plupart des clefs de détermination, doit, lui-aussi, être considéré avec circonspection et n'est en tous cas pas valable dans notre zone d'étude.

GUILLAUME (1976), dans un échantillonnage provenant à la fois de France et de Catalogne espagnole, a trouvé 57,6 % de *P. hispanica* ayant deux massétériques. VIVES-BALMANA (1982 a et b), pour la seule Catalogne, signale 57 % de *P. hispanica* avec massétériques, bien développées dans 29,77 % des cas, et 25 % de *P. muralis* sans massétérique !

#### B. Différenciation électrophorétique :

Sans vouloir entrer dans les détails génétiques, nous estimons indispensable de formuler quelques rappels. En effet, des publications récentes contestent le statut spécifique de *P. muralis* et de *P. hispanica* pour “ (...) considérer une autre hypothèse, selon laquelle ces taxons représentent deux races différentes, l'une du Nord (France), l'autre du Sud (Espagne), montrant des populations intermédiaires dans une zone intermédiaire très étendue (Nord de la Catalogne et côte méditerranéenne française)” (ROCHE, 1984).

Parfois qualifiée de “sophistiquée”, l'électrophorèse est une méthode, en fait relativement simple, d'approche indirecte du génome des individus d'une population. Elle ne peut répondre à toutes les interrogations, et ne peut - et ne doit - souvent constituer qu'une technique de recherche parmi d'autres, même plus “classiques”. Toutefois, lorsque la question posée porte sur le statut spécifique ou non de populations (animales ou végétales) sympatriques, l'électrophorèse nous semble irremplaçable.

On peut alors obtenir, entre autres, les résultats suivants :

- une différence significative des pourcentages de répartition allélique (polymorphisme enzymatique) sur un échantillon suffisant et un assez grand nombre de locus par individu : on a une présomption de spécificité à corroborer ou infirmer par d'autres données ;

- la découverte d'un - ou plusieurs -, mais UN seul SUFFIT, gène(s) diagnostique(s), c'est à dire ne comportant aucun allèle commun aux deux populations ; on parle alors “d'allèles entièrement alternatifs” (PASTEUR et PASTEUR 1980). On a ainsi la preuve d'une

absence d'interfécondité entre les deux populations. N'est-ce pas là une des définitions de l'espèce ?

GUILLAUME *et al.* (1976) ont prouvé que le locus G.O.T. + (actuellement dénommé Aspartate Amino Transférase, A.A.T.) est diagnostique entre *Podarcis hispanica* et *P. muralis* dans leur zone de sympatrie, et les travaux qui se sont poursuivis depuis cette date n'ont fait que confirmer ces données.

Dans cette zone, *P. hispanica* présente un phénotype A.A.T. + toujours monozygote révéle par une protéine à migration rapide dénommé 170/170, alors que celui de *P. muralis*, "lent", est dénommé 100/100.

L'hypothèse de deux "races" (donc, deux populations interfécondes) ne tient pas dans ces conditions, puisque nous devrions alors avoir, en fonction des lois de la génétique (entre autres, loi de HARDY-WEINBERG), une abondance d'individus hétérozygotes 170/100 dont aucun exemplaire n'a encore été découvert dans la zone considérée (1) (Fig. 1).

## II - METHODOLOGIE :

Des tests faits au laboratoire (laboratoire de Génétique du C.E.R.E.M.) ont démontré la possibilité de révéler le locus diagnostique A.A.T. sur des extraits de queue de Lézard. Nous pouvions donc utiliser la faculté d'autonomie de ces animaux pour notre plus grand profit et... le leur !

En raison de l'aspect pratique des gels d'acétate de cellulose (gels tout prêts, facilement transportables, faible durée de migration, capacité de douze échantillons), c'est ce support qui a été choisi pour des électrophorèses "itinérantes". Nous avons auparavant vérifié l'homogénéité des résultats par rapport à nos supports de migration habituels (gels d'amidon ou de polyacrylamide).

Nous fondant sur les données de répartition déjà existantes (principalement celles des auteurs pour la France et celles publiées par VIVES-BALMANA (1982 a) pour la Catalogne espagnole), nous avons suivi un itinéraire en "zig-zag", à partir des points extrêmes connus, afin d'essayer de préciser les limites. Nous avons choisi comme "maillages" de déplacement le quart de carte I.G.N. pour la France (soit environ 15 km sur 10 km), et le quart de carreau U.T.M. pour l'Espagne (soit 10 km sur 10 km), mais nous avons toutefois multiplié les arrêts dans les zones à forte déclivité (par "tranches" altitudinales maximales de 100 m).

A chaque arrêt, le maximum d'animaux était capturé. Chaque Lézard était alors pesé, mesuré (longueur museau-cloaque seulement), pré-

---

(1) Supposons une population "sympatrique" des deux "races" en mélange parfait (50 % - 50 %), nous devrions alors observer 25 % de phénotypes 170/170 ; 25 % de phénotypes 100/100 ; et... 50 % ! de phénotypes hétérozygotiques 170/100.

identifié en fonction des critères morphologiques et écologiques, souvent photographié, puis relâché au point exact de capture en le maintenant par le bout de la queue, d'où autonomie et prélèvement. Les morceaux de queues étaient alors placés, dans des tubes numérotés, au réfrigérateur.

Ensuite, par séries de douze échantillons (ou multiple), les électrophorèses nous permettaient de conclure. La liste du matériel et le processus technique utilisés pour les électrophorèses sur le terrain sont détaillés en annexe.

### III - RESULTATS :

#### A. Répartition :

— La carte 1 signale les données de répartition (par quart de carte I.G.N. pour la France, par quart de carreau U.T.M. pour l'Espagne) enregistrées pendant notre mission, et fait apparaître les données nouvelles en ce qui concerne les deux espèces étudiées.

— La carte 2 synthétise l'ensemble des données actuellement en notre possession pour *P. hispanica* à la date du 20 octobre 1984 (données des auteurs, des publications citées en bibliographie, et celles aimablement fournies par MM. BONS J., GENIEZ M., GUILLAUME G., LANGLOIS J., LIVET F., et MARGER J.P.).

— La carte 3 reprend les données de la carte 2 et, en figurant la répartition de *P. hispanica* par carte I.G.N. au 1/50 000<sup>e</sup>, montre les progrès accomplis depuis l'Atlas préliminaire édité par la S.H.F. (Anonyme, 1978).

Avant de commenter la carte 2 qui nous semble être la plus importante, nous signalerons qu'un de nos objectifs n'a pas été rempli : préciser la limite méridionale de *P. muralis* en Catalogne espagnole. Nous n'avons même pas retrouvé cette espèce dans les localités les plus méridionales déjà publiées.

A l'examen de la carte 2, nous nous attarderons essentiellement sur les "lacunes" de répartition. Certaines d'entre elles sont totalement explicables ou démontrées. Ainsi, *P. hispanica* semble vraiment absent de la Camargue (cartes XXIX-XXX-43 et 44), et des zones de haute altitude (Mont-Aigoual dans la carte XXVI-40 ; Mt-Lozère, XXVII-38) ; nous ne l'avons pas rencontré non plus dans les Monts de Lacaune - zone humide et boisée - (cartes XXIV-42 et 43), pas plus que dans l'Ariège.

Nous estimons notre limite à peu près fiable au niveau des cartes XXII-46 et XXIII-45, le changement de biotope conduisant à de grandes plaines cultivées ne favorisant guère l'extension de *P. hispanica* vers l'ouest à ce niveau.

D'autres "lacunes" sont susceptibles d'être comblées par des données ultérieures (ou non à notre disposition actuellement). Ainsi, il ne nous paraîtrait pas improbable que *P. hispanica* pénètre plus au nord dans l'est de l'Ardèche, le long de la vallée du Rhône (franchit-il ce dernier ?). Notre point d'observation le plus septentrional, situé à l'ouest de ce département, correspond à une limite altitudinale (p.k. 74 de la N.102, 1100 m) au delà de laquelle nous n'avons plus trouvé que *P. muralis*, et nous serions surpris de rencontrer *P. hispanica* dans la Loire.

Il se pourrait, en revanche, que *P. hispanica* s'étende vers le nord en Lozère un peu au delà de notre limite actuelle et vers l'ouest en Aveyron pour pénétrer peut-être le nord du Tarn à la faveur des Grands-Causse occidentaux. Le biotope semble favorable, mais les conditions atmosphériques et les contraintes de temps ne nous ont pas permis d'explorer cette zone dans des circonstances favorables.

### **B. *Podarcis hispanica* et... *Podarcis hispanica* ! :**

Depuis la révision de KLEMMER (1959), et la troisième liste des Amphibiens et Reptiles d'Europe par MERTENS et WERMUTH (1960), quatre sous-espèces de *Podarcis* (*Lacerta* à l'époque) *hispanica* étaient reconnues.

En 1981, PEREZ-MELLADO élevait *P. hispanica bocagei* au rang spécifique (remarquons que *P. bocagei* figurait déjà en tant qu'espèce dans le guide d'ARNOLD et BURTON (1978). Il reste donc :

- *Podarcis hispanica atrata* Boscà, endémique des îles Columbretes, dont le statut semble incontesté.

- *Podarcis hispanica vaucheri* Boulenger, contestée par certains auteurs (BLASCO et LUCENA, 1975 ; BLASCO, 1980), reconnue par d'autres, de façon nette ou implicite (BÖRNER, 1975 ; PEREZ-MELLADO, 1981 ; GUILLAUME et GENIEZ - non publié -), mais dont la vaste répartition géographique (Afrique du Nord et sud de la Péninsule ibérique) entraîne à penser qu'une révision sérieuse serait nécessaire.

- *Podarcis hispanica hispanica* Steindachner, dans la moitié nord de la Péninsule ibérique.

Nous avons jusqu'à ce jour rattaché les *P. hispanica* français à cette dernière sous-espèce, en ne différenciant pas nos échantillons de ceux de Catalogne espagnole (GUILLAUME, 1976 ; GUILLAUME *et al.*, 1976). A la suite d'un examen attentif des animaux observés lors de ce travail et d'une comparaison des données mesurées, nous pensons que cela pourrait avoir été une erreur. Dans l'attente de résultats complémentaires de toute nature qui nous amèneront probablement à décrire une nouvelle sous-espèce, nous expliciterons ci-dessous les différences observées entre ces deux "formes" de *P. hispanica* qualifiées provisoirement de *P.h.* "gros" et *P.h.* "petit", en reprenant le plan utilisé lors de la comparaison entre *P. hispanica* et *P. muralis*.

### **1 - Critères morphologiques :**

#### **Taille museau-cloaque :**

*P.h.* "petit" excède très rarement 55 mm (moyennes de notre échantillon : ♂, 47 mm ; ♀, 43,04 mm), alors que *P.h.* "gros" atteint la taille d'un *P. muralis* moyen, c'est à dire 60 mm (moyennes de notre échantillon : ♂, 53,09 mm ; ♀, 50,21 mm).

Le dimorphisme sexuel de taille est donc beaucoup plus accentué chez *P.h.* "petit" dont les femelles sont vraiment très petites.

**Constitution :** *P.h.* "petit" est moins robuste que *P.h.* "gros".

### **Dessins :**

On retrouve dans les deux formes les caractéristiques générales précédemment décrites pour l'espèce *hispanica*. Toutefois, l'allure "pommelée" ou réticulée prédomine chez *P. h. "petit"*, les femelles étant très peu lignées, alors que chez *P. h. "gros"* les réticulations s'articulent souvent en bandes longitudinales, les femelles brun-roux "lignées longitudinalement" ressemblant beaucoup à celles de *P. muralis*.

### **Coloration ventrale :**

La coloration rose-saumon décrite pour les mâles de *P. hispanica* est assez fréquente chez *P. h. "gros"* (environ 23 % d'après nos observations), alors qu'elle est extrêmement rare chez *P. h. "petit"* (moins de 4 %).

## **2 - Critères écologiques et de répartition :**

*P. h. "petit"* est essentiellement le *Podarcis hispanica* de France. Il recherche surtout des biotopes naturels, sains et bien exposés, et on le rencontre surtout sur des surfaces verticales et des zones surélevées.

On le retrouve en Catalogne espagnole dans les montagnes (jusqu'à 1300 m dans les Pyrénées et peut-être plus, puisque VIVES-BALMANA (1982 a) mentionne une observation de *P. hispanica* à 1600 m) et dans des lieux plus humides que ceux qu'il fréquente en France, "repoussé ?", ainsi que *P. muralis* avec lequel il cohabite parfois (Santa-Fe del Montseny par exemple), par *P. h. "gros"*.

*P. h. "gros"* semble correspondre aux descriptions de *Podarcis hispanica hispanica*. Il paraît, en Catalogne espagnole, occuper la niche écologique connue dans le sud de la France pour *P. muralis* : endroits humides, bords de rivière, décharges, agglomérations...

On le rencontre en plaine, ainsi qu'à l'étage collinéen, et, dans les Pyrénées, jusqu'à 1100 m (une seule observation à cette altitude). Il est fréquent à même le sol, sur terre et décombres, mais aussi sur les murs et les roches. Nous n'avons rencontré cette forme *P. h. "gros"*, en France, qu'en de rares stations proches de la frontière, en sympatrie (Fontpedrouse) ou non (Banyuls) avec *P. muralis*.

## **3 - Conclusions :**

Pour l'herpétologiste débutant qui chercherait à déterminer un Lézard *Podarcis muralis* ou *P. hispanica*, en zone de sympatrie, les critères morphologiques et écologiques précédemment décrits ne lui seraient que de faible utilité s'il ne connaît déjà bien une des espèces. En effet, presque tous ces critères sont "relatifs" et, seul, celui concernant la ponctuation gulaire nous semble actuellement à peu près diagnostique pour discriminer les deux espèces.

Il peut donc sembler prétentieux d'ajouter à la confusion déjà existante, en décrivant une nouvelle forme "petite" au sein d'une espèce elle-même difficilement identifiable, et ce, à l'aide de critères à nouveau "relatifs" ! Cependant, la comparaison de nos résultats avec ceux d'autres auteurs paraît étayer notre hypothèse.



En effet, la plupart des données relatives à la taille museau-cloaque de *P. hispanica* (*hispanica* ou *vaucherii*) relevées dans la littérature concernant la Péninsule ibérique (Catalogne exclue) font apparaître des moyennes autour de 53 mm pour les mâles et 51 mm pour les femelles, proches de celles que nous avons obtenues pour *P.h.* "gros" qui serait donc le *Podarcis hispanica hispanica* déjà décrit : "La sous-espèce nominative habite la plus grande région, de la côte méditerranéenne de l'Espagne à la partie centrale de la Péninsule ibérique. On la rattachera à la forme *liolepis* des environs de la ville de Valence, antérieurement décrite par BOULENGER (1905)". (KLEMMER, 1959).

En revanche, les données de GUILLAUME (1976) ne discernant pas les *P. hispanica* de France et de Catalogne espagnole, et celles de VIVES-BALMANA (1982 a et b) pour qui les deux formes ont probablement été associées, sont nettement inférieures, variant autour de 45 mm pour les mâles et 44 mm pour les femelles.

Enfin, le calcul, selon la formule de PEREZ-MELLADO (1981), de l'indice de robustesse (rapport poids/taille museau-cloaque) nous donne pour *P. hispanica* "gros" : 0,07 pour les mâles et 0,05 pour les femelles, résultats comparables à ceux de l'auteur pour *P. hispanica hispanica* (0,06 pour les mâles ; 0,05 pour les femelles), alors que nous obtenons respectivement 0,05 et 0,04 pour les mâles et les femelles de *P. hispanica* "petit". A titre indicatif, cet indice passe à 0,09 et 0,08 pour les mâles et les femelles de *P. muralis*.

#### IV - CONCLUSIONS

L'emploi de l'électrophorèse sur le terrain s'est révélé inutile en France, nous confirmant seulement que l'expérience acquise nous permettait de bien différencier les deux espèces en présence (*P. hispanica* "petit" et *P. muralis*). En revanche, cette méthode nous a permis de lever les doutes que nous avons pour certaines déterminations en Catalogne espagnole.

Conscients que la définition même du "critère de terrain" est incompatible avec l'utilisation d'un intermédiaire technique, nous espérons cependant que cette tentative pourra inspirer d'autres biologistes confrontés à des problèmes similaires.

La quantité de matériel biologique nécessaire pour l'électrophorèse sur acétate de cellulose est très faible (10  $\mu$ l d'extrait de tissu ou d'organe), et le matériel indispensable d'un encombrement minimum (le plus volumineux étant le réfrigérateur de type "caravane").

Certes, l'autotomie n'existe pour les Vertébrés que chez quelques familles de Sauriens ; mais, en fonction de la localisation des protéines du - ou des - locus diagnostique(s) mis en évidence et des espèces considérées, on peut envisager d'autres méthodes de prélèvement (section de doigt ; prise de sang ; morceau d'épiderme...) qui, tout en étant plus "cruelles", permettraient des travaux scientifiques sans nuire aux populations étudiées.

**Remerciements :**

Nous tenons à remercier le Laboratoire de Génétique de l'Université de Genève - Monsieur le Professeur H.J. GLOOR - pour les facilités techniques dont il nous a fait bénéficier.

Nous remercions également les personnes qui nous ont fourni des données de répartition.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ANONYME. (1978). — Atlas préliminaire des Reptiles et Amphibiens de France. S.H.F. Montpellier, 137 p.
- ARNOLD, E.N. (1973). — Relationship of the Palearctic Lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides*, and *Psammodromus*. *Bull. Brit. Mus. Nat. (Zool.)* London, 25 : 289-366.
- ARNOLD, E.N. et BURTON, J.A. (1978). — Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe. Multi-guide Nature. Elsevier éd. Bruxelles. 271 p.
- BLASCO, M. (1980). — Contribucion al conocimiento de los Lacertidos de Andalucía. Monografías y Trabajos del Dept. de Zool., Fac. Ciencias, Univ. de Malaga. 81 p.
- BLASCO, M. et LUCENA, J. (1975). — Estudio de algunas placas cefalicas de *Lacerta hispanica* Steind. procedente de Andalucía (España). *Cuad. C. Biol.*, 4 : 175-179.
- BÖRNER, A.R. (1975). — An annotated checklist and key to the Saurofauna of southeastern and central Spain. *Bull. Maryland Herp. Soc.*, 11 : 31-35.
- BOULENGER, G.A. (1905). — A contribution to our knowledge of the varieties of the Wall-Lizard (*Lacerta muralis*) in western Europe and north Africa. *Trans. zool. Soc.* London, 17 : 351-436.
- GENIEZ, Ph. (1985). — Quelques observations sur le lézard espagnol en France. Le Guépier, *Bull. G.R.I.V.E.* - Montpellier, 2 : 69-74.
- GUILLAUME, Cl. P. (1976). — Etude biométrique des espèces *Lacerta hispanica* Steind., 1870 et *Lacerta muralis* Laurenti, 1768. *Bull. Soc. Zool. Fr.* 101 : 489-502.
- GUILLAUME, Cl. P., PASTEUR, N., et BONS, J. (1976). — Distinction par électrophorèse sur gel d'amidon des espèces de Lézards *Lacerta muralis* Laur., 1768 et *L. hispanica* Steind., 1870, dans des populations sympatriques d'Espagne et du Languedoc-Roussillon. *C.R. Acad. Sci., Paris*, 282, Sér. D : 285-288.
- KLEMMER, K. (1959). — Systematische Stellung und Rassengliederung der spanischen Mauereidechsen. *Abh. Senck. Nat. Ges.*, 496 : 1-56.
- MERTENS, R. et WERMUTH, H. (1960). — Die Amphibien und Reptilien Europas (Dritte Liste). Verlagwaldemar Kramer., Frankfurt am Main. 264 p.
- PASTEUR, G. et PASTEUR, N. (1980). — Les critères biochimiques de l'espèce animale. In Les problèmes de l'espèce dans le règne animal, II. *Mem. Soc. Zool. Fr.*, 40 : 39-150.
- PEREZ-MELLADO, V. (1981). — Los Lacertidae del Oeste del Sistema Central. Thèse Univ. Salamanca. 344 p.
- ROCHE, E. (1984). — Recherches sur la variabilité morphologique des Lézards des murailles paléarctiques. Implications systématique et zoogéographique. Thèse Univ. Poitiers. 187 + XXXII p.
- VIVES-BALMANA, M.V. (1982 a). — Contribucion al conocimiento de la Herpetofauna del N.E. de la Peninsula Iberica. Thèse Univ. Barcelone. 396 p.
- VIVES-BALMANA, M.V. (1982 b). — El genero *Podarcis* Wagler 1830 en el N.E. Iberico ; diferenciacion especifica y distribucion geografica. *Pub. Cent. pir. Biol. exp.*, 13 : 77-82.
- C.P. GUILLAUME (1), J. WOLFF (2), et P. GENIEZ :  
Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés,  
E.P.H.E. 3ème Section, U.S.T.L., Place Eugène Bataillon,  
34060 MONTPELLIER Cedex. FRANCE.

- (1) et : Laboratoire de Génétique du C.E.R.E.M., U.S.T.L., même adresse.  
(2) et : Laboratoire de Génétique, Université de Genève, 154 bis route de Malagnou,  
CH – 1224 CHENE-BOUGERIE.

---

## ANNEXE

### LISTE DU MATERIEL ET PROCESSUS TECHNIQUE UTILISES POUR L'ELECTROPHORESE SUR LE TERRAIN :

#### A. Matériel "lourd" :

- Réfrigérateur type "caravane", fonctionnant au gaz ou sur batterie 12 Volts.
- Groupe électrogène fournissant du 220 V. -50 Hz.
- Redresseur de courant (pour l'électrophorèse, sous courant continu).
- Centrifugeuse "METTLER", pour 12 tubes "EPENDORF" ; Vitesse fixe : 15 000 g.
- pH mètre.
- Réchaud à gaz.

#### B. Petit matériel :

- Tubes "EPENDORF" pour la conservation et le traitement des échantillons.
- Pistons de verre rodé pour effectuer les broyats.
- Feutres marqueurs indélébiles pour l'identification des tubes à échantillon.
- Pipettes Pasteur.
- Micropipette de 10  $\mu$ l.
- Cuve de migration électrophorétique.
- Fils électriques et prises multiples.
- Niveau à bulle (pour assurer l'horizontalité des gels, durant la migration et lors des révélations).
- Applicateur (Super Z Applicator Kit, Cat. n°4093, Helena Laboratories).

#### C. Produits :

- Plaques de Gel d'acétate de cellulose. (Zip Zone Cellulose Acetate Plate TITAN III, Cat. n° 3024, (Helena Laboratories).
- Tampon de Broyage (Lyse).
- Tétrachlorure de Carbone C Cl<sub>4</sub>.
- Tampon d'électrophorèse (Tris EDTA Citrate, 0,075 M, pH 7,5; - Utilisé à sa concentration nominale comme tampon de pont ; dilué 1/1 avec de l'eau distillée déionisée pour imbiber les plaques d'acétate avant leur utilisation).

- Eau distillée déionisée.
- Agar.
- Tampon de coloration (Tris H Cl, 0,1 M, pH 7,5).
- Produits de coloration pour la révélation des A.A.T. (Acide aspartique ; Acide alpha-kétoglutarique ; Pyridoxal Phosphate, et Fast Blue BB Salt. En dosettes pré-pesées au laboratoire pour chaque coloration).
- Acide acétique (pour fixation des gels révélés).

#### **D. Processus :**

- Capture des animaux, pesée, mesure, photographie éventuelle, pré-identification, et prélèvement de l'extrémité de la queue.
- Broyage de chaque queue dans le tampon de lyse (directement dans les tubes "EPPENDORF").
- Centrifugation (5 mn).
- Transfert des surnageants dans un autre tube portant le même numéro.
- Agitation en présence de  $C Cl_4$ .
- Deuxième centrifugation (15 mn).
- Prélèvement de 10  $\mu$ l de chaque surnageant.
- Application de douze échantillons sur le gel d'acétate préalablement imbibé dans le tampon de pont dilué.
- Migration (25 à 30 mn, sous 250 V continus, 8 à 12 mAmp.).
- Révélation enzymatique (substrat, coenzyme et sel coulés sur l'acétate dans un gel d'Agar).
- Fixation de la coloration dans un bain d'acide acétique.
- Etude des résultats et comparaison avec les déterminations morphologique et écologique.
- Photographie du gel pour archives.

## A . A . T . ( G . O . T . )

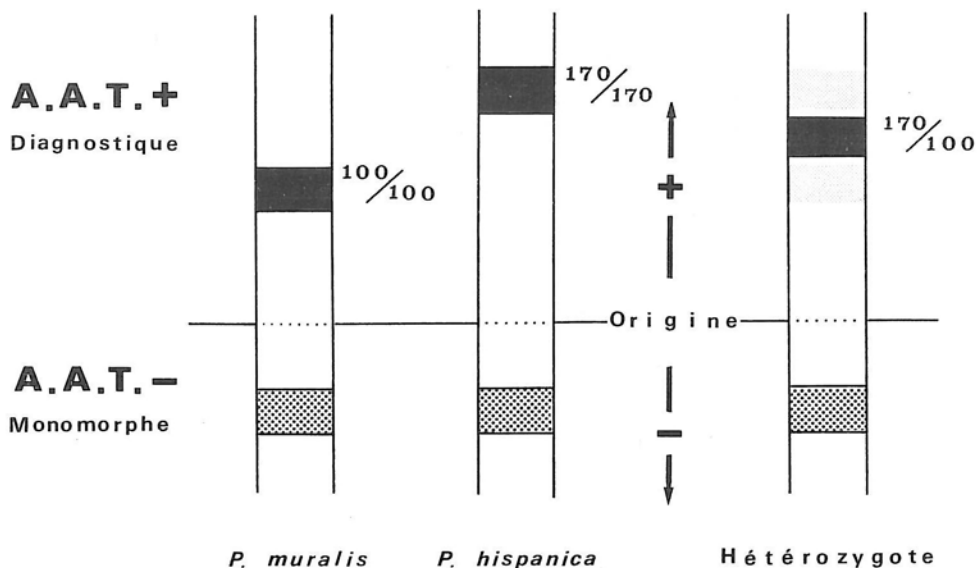
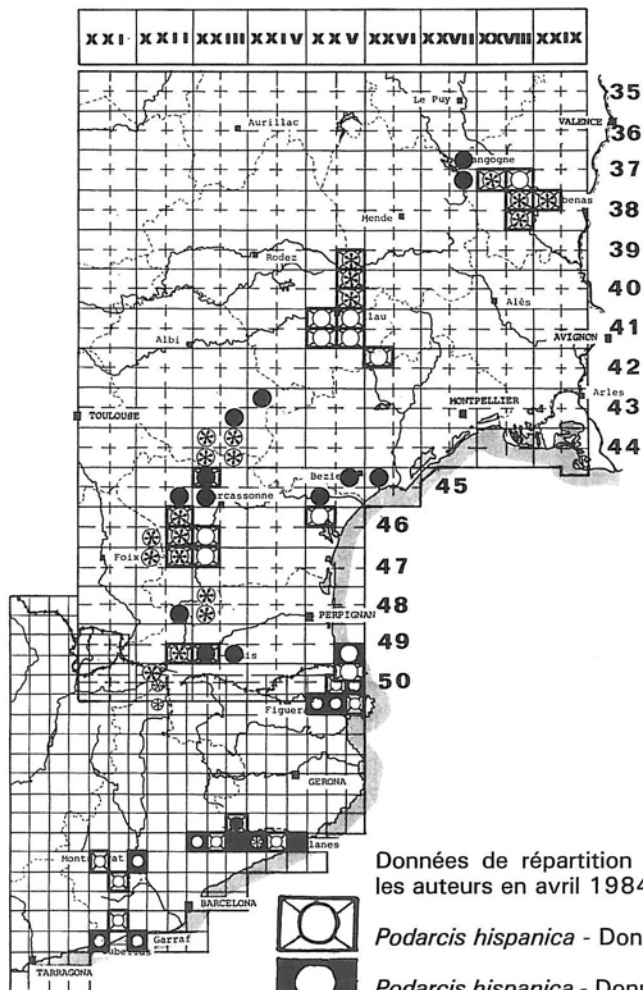


Figure 1 :

Représentation schématique des phénotypes A.A.T. révélés après migration électrophorétique chez *Podarcis muralis* et *P. hispanica*.

A droite, schéma du phénotype hétérozygotique à trois bandes d'inégale intensité, caractéristique d'une protéine dimère.



**CARTE 1 :**

Données de répartition recensées par les auteurs en avril 1984



*Podarcis hispanica* - Donnée nouvelle.



*Podarcis hispanica* - Donnée confirmée.

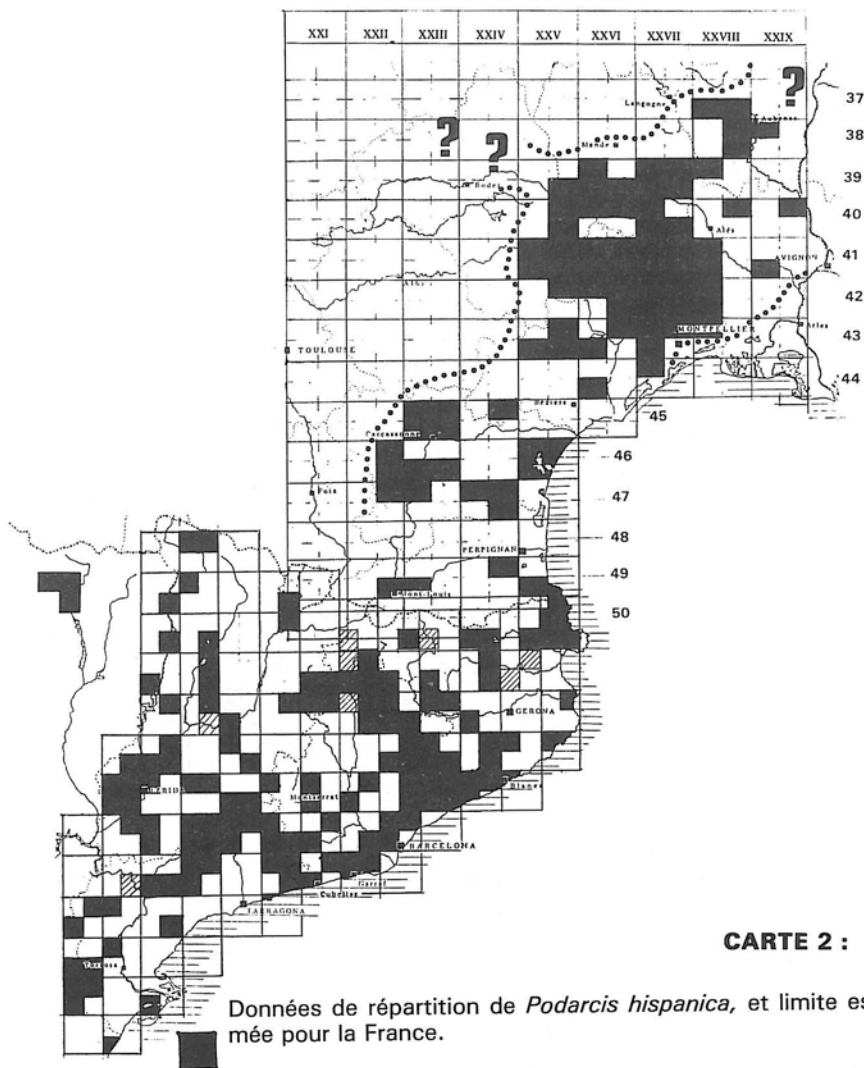


*Podarcis muralis* - Donnée nouvelle.



*Podarcis muralis* - Donnée confirmée.

Ces symboles peuvent se combiner si les deux espèces ont été observées dans le même quart de carte IGN (France) ou quart de carreau U.T.M. (Espagne).



**CARTE 2 :**

Données de répartition de *Podarcis hispanica*, et limite estimée pour la France.

Données de répartition de *Podarcis hispanica* connues à la date du 20 octobre 1984 par les auteurs. (quart de carte I.G.N. pour la France ; quart de carreau U.T.M. pour l'Espagne).

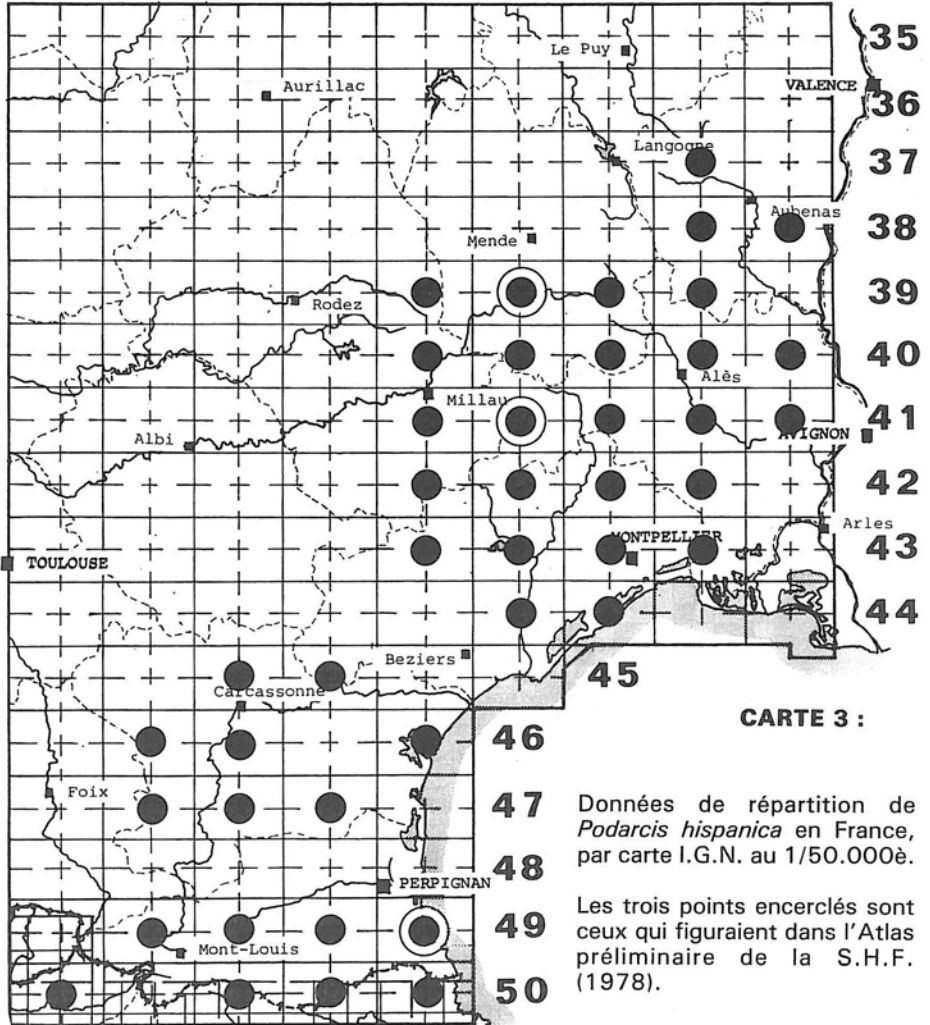


Données antérieures à 1950 (VIVES-BALMANA, 1982 a).

..... Limite de répartition estimée pour *P. hispanica* en France.



<b>XXI</b>	<b>XXII</b>	<b>XXIII</b>	<b>XXIV</b>	<b>XXV</b>	<b>XXVI</b>	<b>XXVII</b>	<b>XXVIII</b>	<b>XXIX</b>
------------	-------------	--------------	-------------	------------	-------------	--------------	---------------	-------------



**CARTE 3 :**

Données de répartition de *Podarcis hispanica* en France, par carte I.G.N. au 1/50.000<sup>e</sup>.

Les trois points encadrés sont ceux qui figuraient dans l'Atlas préliminaire de la S.H.F. (1978).