

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/303647844>

# Sur l'écologie thermique des geckos *Phyllodactylus europaeus*, *Hemidactylus turcicus* et *Tarentola mauritanica*: rythmes d'activité, températures et activité, répartition altitudinale

Article · January 1984

CITATIONS

3

READS

38

1 author:



**Michel Jean Delaugerre**

Conservatoire du littoral, Bastia, Corsica (France)

51 PUBLICATIONS 175 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



*Psammotromus algirus doriae* an endemic species to Galiton Island? What conservation plans for the only existing population? [View project](#)

S O M M A I R E

- FRANCESCHI Paul : Le chien corse 77 - 95
- DELAUGERRE Michel : Sur l'écologie des geckos  
Phyllodactylus europaeus, Hemidactylus turcicus  
et Tarentola mauritanica : rythmes d'activité,  
températures et activité, répartition  
altitudinale 96 - 121

Delaugerre, Michel, 1984: Sur l'écologie thermique des geckos *Phyllodactylus europaeus*, *Hemidactylus turcicus* et *tarentola mauritanica*: rythmes d'activité, température et activité, répartition altitudinale. Travaux scientifiques du parc naturel régional de Corse, 3, 2: 96-121.

SUR L'ÉCOLOGIE THERMIQUE DES GECKOS Phyllodactylus europaeus,  
Hemidactylus turcicus et Tarentola mauritanica: rythmes d'activité,  
températures et activité, répartition altitudinale.

Michel DELAUGERRE

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum National  
d'Histoire Naturelle, 25, rue Cuvier, 75005, Paris.

Si la famille des Gekkonidés (SAURIA - REPTILES) est surtout répandue dans toutes les régions chaudes du globe, un petit nombre d'espèces vit toutefois dans les régions tempérées, à la lisière de l'aire de répartition de la famille. C'est le cas des trois espèces Phyllodactylus europaeus, Hemidactylus turcicus et Tarentola mauritanica. Les zones tempérées - à déficit thermique dominant (sensu SAINT GIRONS, 1956) - sont sujettes à d'importantes fluctuations saisonnières et journalières de température. Les Geckos y sont actifs la nuit. Il était donc intéressant d'étudier quel pouvait-être le comportement thermique et le rythme d'activité de telles espèces, appartenant à une famille à distribution tropicale et équatoriale et néanmoins adaptées à la vie nocturne en région tempérée.

- A quelle température (corporelle et ambiante) minimale ces Geckos peuvent-ils être actifs ?

- Peut-on mettre en évidence deux seuils de température corporelle distincts: un seuil bas d'activité nocturne et un seuil plus élevé diurne ?

- Ces Geckos recourent-ils à une thermorégulation active et par quels mécanismes ou bien sont-ils thermiquement passifs au sens de HUEY et SLATKIN (1976) ?

- Quelle est l'influence des contraintes thermiques sur leur rythme d'activité et leur répartition altitudinale ?

Nous présentons ici les premiers résultats de cette étude qui fera l'objet d'une publication ultérieure.

## I MATERIEL ET METHODES.

L'essentiel des observations a été réalisé en Corse dans la Réserve Naturelle de Scandola, localité où vivent en sympatrie les trois espèces de Geckos, au cours de 5 séjours (de 39 jours au total) pendant les mois de mai, juin et septembre 1982 ainsi qu'en avril et en juin 1983. D'autres observations ont été effectuées dans la Réserve Naturelle des îles Lavezzi en mai 1982, dans le Parc National de Port-Cros à la fin mars/début avril 1983 et à la Trinité (Bonifacio) en juin 1983.

Les données sur la répartition altitudinale des Geckos sont les résultats inédits de prospections personnelles réalisées de 1979 à 1983, ces observations seront intégrées dans l'Atlas de répartition des Amphibiens et des Reptiles de Corse et de Sardaigne (ouvrage collectif en préparation).

De jour nous avons considéré que tous les animaux yus hors des abris étaient "actifs". La nuit, nous avons compté non-seulement les Geckos en dehors des abris mais également ceux qui chassaient à l'affût sur "le pas" des fentes rocheuses et ceux qui, dérangés par le bruit ou la lumière de l'observateur, venaient manifestement de se réfugier dans la cache la plus proche. Les Geckos ont été recherchés pendant leur période naturelle d'activité qui commence dès la tombée de la nuit et s'étend jusqu'au lever du jour. Les animaux étaient repérés à l'aide d'une torche électrique puissante. Le long de transects préalablement reconnus et balisés et dans des colonies régulièrement suivies, nous avons compté les individus actifs en notant l'espèce, le sexe (difficilement reconnaissable de vivo chez la Tarente), la classe d'âge approximative (juvénile, sub-adulte ou adulte), la température de l'air et du substrat, la position dans le micro-habitat et l'heure. De jour, des affûts à la jumelle nous ont permis de suivre l'activité diurne d'une colonie de Tarentes. Aussitôt après la capture, la température cloacale des animaux était mesurée à l'aide d'un thermomètre SCHULTHEIS (résolution  $\pm 0,2$  °C), les Geckos étaient maintenus par les membres antérieurs pour éviter la conduction de chaleur. Nous avons éliminé les températures internes mesurées sur des individus trop agités des suites de la capture ou ayant été tenus en main

TABLEAU I: Longueur du corps (distance museau-cloaque en mm) et poids corporel (en gramme) des adultes de Phyllodactylus europaeus, Hemidactylus turcicus et Tarentola mauritanica dans la Réserve Naturelle de Scandola et à la Trinité (Bonifacio). Pour chaque série de mesures sont indiqués successivement les valeurs extrêmes observées et la moyenne  $\pm$  l'écart-type.

| Espèce                | sexe    | localité | longueur                              | n  | poids                                | n  |
|-----------------------|---------|----------|---------------------------------------|----|--------------------------------------|----|
| <u>P. europaeus</u>   | mâle    | Scandola | 34,1 - 38,8<br><u>36,2</u> $\pm$ 1,79 | 13 | 1,0 - 1,5<br><u>1,2</u> $\pm$ 0,19   | 11 |
| <u>P. europaeus</u>   | femelle | Scandola | 34,3 - 42,7<br><u>38,9</u> $\pm$ 2,20 | 15 | 1,6 - 2,2<br><u>1,9</u> $\pm$ 0,19   | 9  |
| <u>H. turcicus</u>    | mâle    | Trinité  | 46,0 - 60,2<br><u>54,5</u> $\pm$ 4,89 | 8  | 3,0 - 6,0<br><u>4,7</u> $\pm$ 1,00   | 8  |
| <u>H. turcicus</u>    | femelle | Trinité  | 48,3 - 59,7<br><u>52,9</u> $\pm$ 5,62 | 4  | 3,3 - 6<br><u>4,3</u> $\pm$ 1,19     | 4  |
| <u>T. mauritanica</u> | sexe ?  | Scandola | 58,1 - 73,1<br><u>66,6</u> $\pm$ 5,19 | 18 | 7,0 - 16,2<br><u>10,6</u> $\pm$ 2,78 | 17 |

trop longtemps. Le poids approximatif ( $\pm 0,5$  g) et la taille (distance museau-cloaque en mm) étaient également enregistrés lors des captures.

Les températures de surface du substrat ont été mesurées à l'aide du thermomètre digital à indication rapide "TECHNOTERM 5500" (résolution  $\pm 0,1$  °C) muni de la sonde pour mesures de surfaces "9955" à l'extrémité de laquelle était placée une goutte de pâte au silicone pour améliorer la conductibilité. Les températures de l'air ont été mesurées, quelques centimètres au dessus du sol, avec le même thermomètre muni cette fois de la sonde "0455".

En raison de la relative rareté de l'Hémidactyle et des nombreuses difficultés matérielles liées à l'étude nocturne sur le terrain, la taille de certaines séries de mesures est peu importante. Toutefois, les valeurs -y compris celles des petites séries- se comportent de façon cohérente et indiquent des tendances significatives.

## II RESULTATS.

### 1. Tailles staturales et poids corporels.

Comparés à ceux d'autres populations, les Phyllodactyles adultes de la population de Scandola sont d'assez petite taille (voir DELAUGERRE et DUBOIS, en préparation). La taille et le poids corporel des deux autres espèces ne semblent pas varier de façon notable au sein des populations de cette région. La Tarente est distinctement l'espèce la plus grande et la plus lourde (voir Tab. I), l'Hémidactyle occupe une position intermédiaire tandis que les Phyllodactyles femelles puis mâles sont nettement les plus petits et les plus légers.

### 2. Rythmes d'activité.

#### a) le rythme annuel.

Notre connaissance du rythme annuel d'activité de ces Geckos reste encore très imprécise. S'il est probable que les populations d'altitude de Phyllodactyles connaissent une hibernation, nos observations dans des localités littorales n'ont pas permis de déterminer une température minimale à partir de laquelle le Phyllodactyle et la Tarente cessent leur activité. A Port-Cros, à la fin mars/début avril 1983, les Hémidactyles n'étaient pas actifs\* alors que la nuit la température moyenne de l'air était de

\* Le 28/3/83 à 22h, nous avons capturé un Hémidactyle non actif dans une  
 ... et substrat 8.2°C.

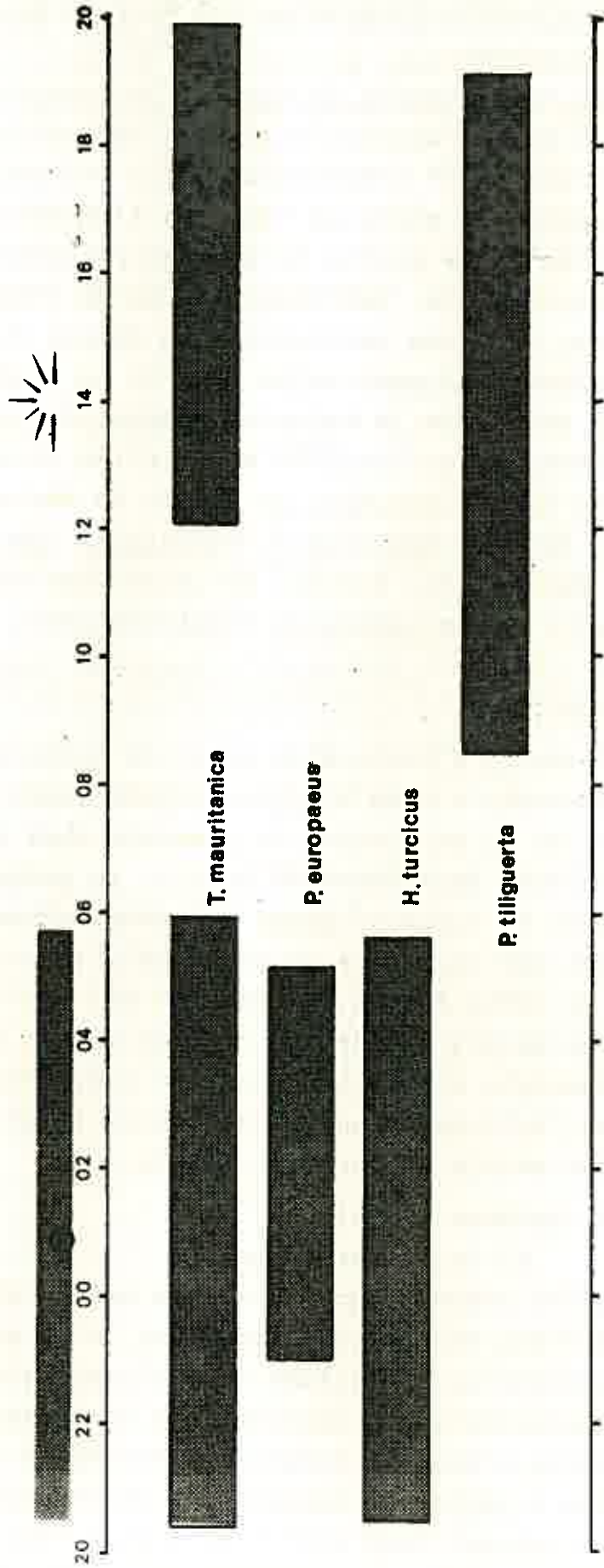


FIGURE 1: Rythme circadien d'activité des Sauriens en mai 82 à Scandola, le rythme d'activité du Lacertidae diurne *Podarcis tiliguerta* est figuré à titre indicatif. (En heure légale d'été).

10,3 °C. La température de l'air minimale pour l'activité de cette espèce se situe donc entre 15 °C (les individus sont actifs en mai 82 à Scandola) et 10,3 °C.

b) le rythme journalier.

Le Phyllodactyle et l'Hémidactyle sont nocturnes (fig.1), le premier plus strictement que le second, la Tarente est diurne, crépusculaire et nocturne.

Le spectre d'activité du Phyllodactyle (6h) est étroit. Les premières sorties sont tardives, plus de deux heures après le coucher du soleil et le pic de l'activité se situe entre 2h30 et 4h30 (heures légales d'été en mai 82 à Scandola). De jour, les Phyllodactyles restent dans les fentes rocheuses et il est probable qu'à Scandola, leur activité est alors extrêmement réduite ou nulle. Les roches de la Réserve Naturelle ne présentent en effet que des fentes assez superficielles dans lesquelles la température est égale de place en place. Ce n'est pas le cas aux Lavezzi ou à Port-Cros où la profondeur des fissures permet à ces Geckos d'exploiter, en se déplaçant, les différences thermiques à l'intérieur des abris.

L'Hémidactyle est régulièrement actif tout au long de la nuit (plus de 9h), il n'a pas d'activité diurne en dehors des abris.

Du crépuscule à l'aube (pendant plus de 9h) les adultes et les jeunes Tarentes chassent sur toutes sortes de substrats rocheux. L'heure d'émergence diurne varie avec l'exposition solaire, mais nous n'avons jamais observé à Scandola de Tarentes en insolation le matin (entre 6h et midi) pourtant l'insolation matinale est assez fréquente en Provence et MARTINEZ RICA (1975) situe entre 8h et 10h le pic de leur activité aux Baléares. Seuls les adultes et les sub-adultes pratiquent l'insolation (pendant un peu moins de 8h). Cette activité n'est pas continue, les Geckos se livrent à de fréquentes navettes entre l'ombre et le soleil, ou bien ils n'exposent qu'une partie de leur corps aux radiations. Pendant plus de 15h d'affûts à la jumelle nous n'avons jamais vu de Tarentes s'alimenter de jour ce qui semble indiquer que l'activité diurne de cette espèce a une fonction principalement thermorégulatrice.

3. Températures et activité.

a) étude de la conservation de la chaleur par les roches.



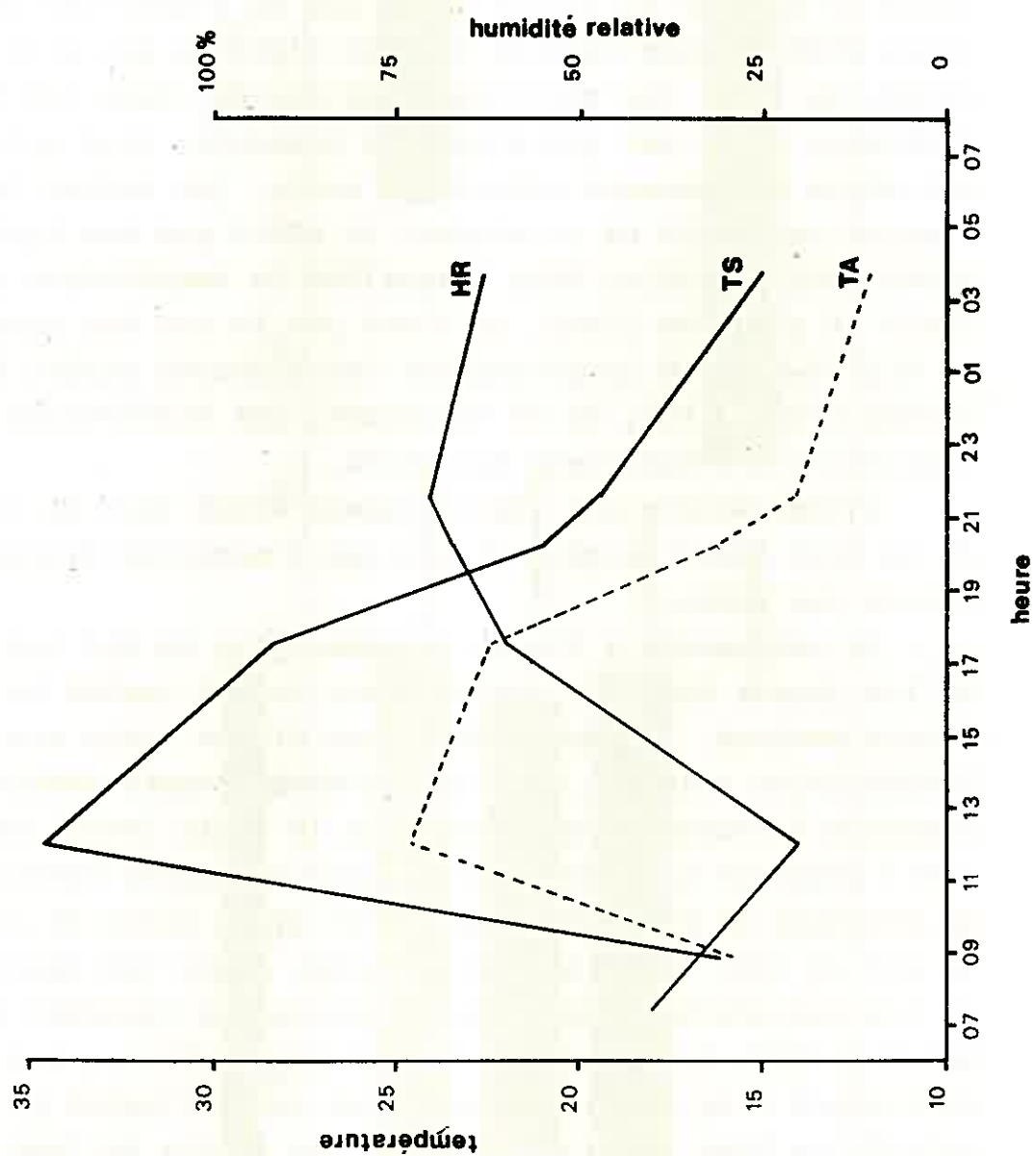


FIGURE 2: Etude de la conservation de la chaleur par les roches pendant 24h en mai 82 à Scandola. Température de l'air (TA), température du substrat (TS) et humidité

On sait que les roches conservent la nuit une partie de la chaleur des radiations solaires emmagasinées le jour. Il est logique de penser que, dans des conditions de déficit thermique, les Geckos profitent de ce support plus chaud pour limiter, par conduction, le refroidissement de leur température interne. Au Printemps et au début de l'Automne, nous avons examiné les modalités de la conservation de la chaleur d'un rocher de 3 m<sup>3</sup> environ (volume souterrain inconnu), orienté au Sud, roche rhyolitique moyennement sombre. En mai (Fig. 2) le réchauffement matinal de la roche est très rapide (+ 18 °C en 3h), à l'heure la plus chaude le bénéfice thermique de la température du substrat (TS) est supérieur à 10 °C et du crépuscule à l'aube (5h) l'écart de température demeure sensible et assez constant (3 °C). Ces quelques degrés supplémentaires favorisent très certainement l'activité des Geckos au cours des nuits froides. Au début de l'Automne (Fig. 3) les nuits sont plus chaudes qu'au Printemps, la température de l'air (TA) est plus élevée de 10 °C en moyenne, mais il est notable que le maximum de TS n'est pas plus élevé qu'en mai (35 °C environ). La température maximale du substrat résulte essentiellement de la quantité de radiations solaires reçues (et de leur incidence ?) et l'influence de la TA semble minime ou nulle. A la fin de la nuit la différence TS - TA est faible et au matin il arrive même qu'elle soit négative. La TA à cette saison est assez élevée pour que les Geckos puissent se passer du supplément thermique du substrat. Remarquons enfin que les températures et l'humidité relative sont inversement corrélées et que les variations de l'hygrométrie sont deux fois plus importantes en mai qu'en septembre.

b) températures corporelles et activité.

Les Geckos sont capables d'activité au cours des nuits froides. Fin mars/début avril 83 à Port-Cros, les journées étaient fraîches et souvent pluvieuses, la nuit TS était sensiblement égale à TA en l'absence de réchauffement diurne des rochers par le soleil (Tab. II) et les Phyllo-dactyles étaient actifs malgré les basses températures ambiantes. La TC minimale enregistrée était égale à 9,6 °C. En avril 83, à Scandola, les TA nocturnes étaient également basses mais le soleil qui brillait dans la journée permettait aux roches d'être sensiblement plus chaudes que

FIGURE 3: Etude de la conservation de la chaleur par les roches pendant 48h à la fin septembre 82 à Seandola. Température de l'air ( $T_A$ ), température du substrat ( $T_S$ ) et humidité relative (HR). (En heure légale d'été). Chaque valeur de  $T_A$  est la moyenne arithmétique de 10 mesures, enregistrées toutes les 30 secondes pendant une période de 5 minutes, de jour les passages nuageux et les effets du vents occasionnent des variations brusques de  $T_A$  (écart-type en moyenne 0,71), de nuit les valeurs de  $T_A$  sont très stables (écart-type en moyenne 0,08).

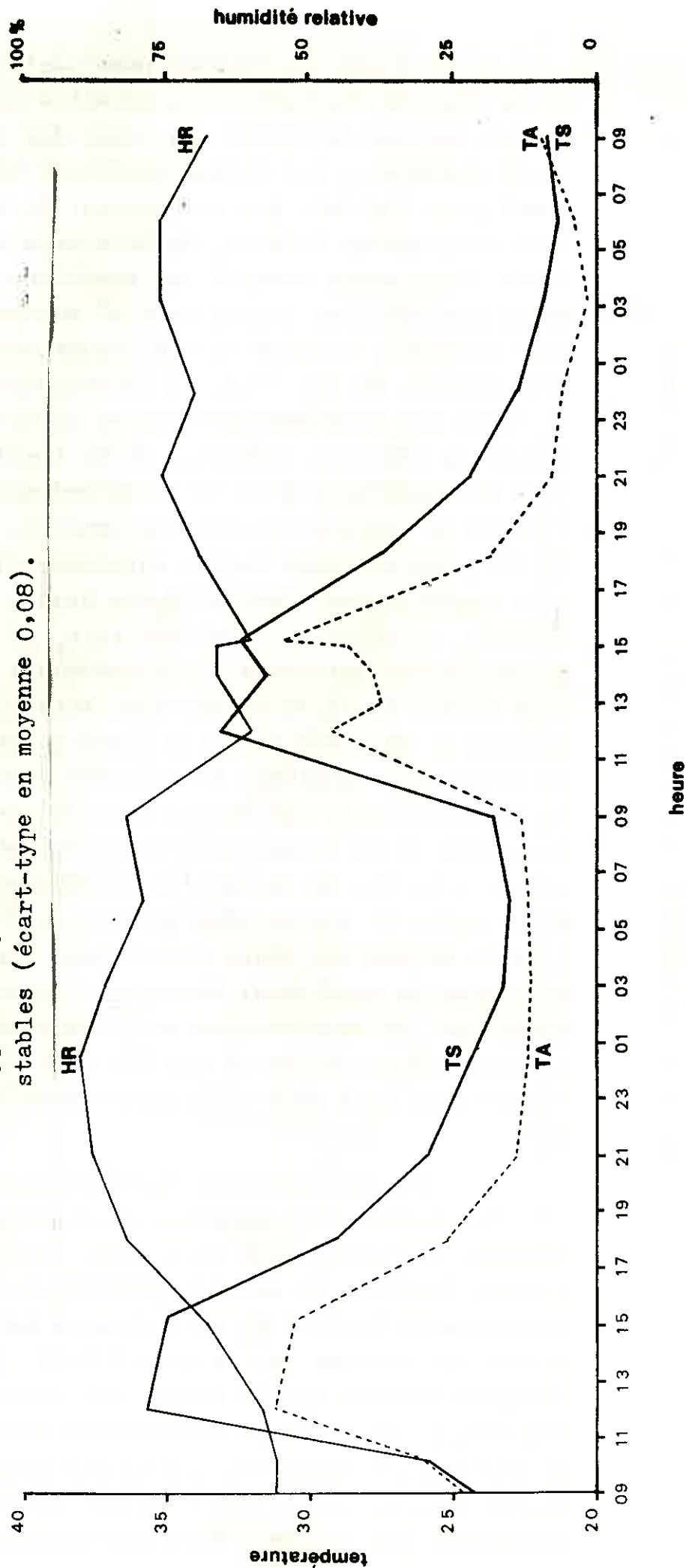


TABLEAU II : Températures corporelles (TC) des Gekkonidés Phyllodactylus europaeus, Hemidactylus turcicus et Tarentola mauritanica en activité ou non et températures de l'environnement: TA, température de l'air et TS, température du substrat. Mesures réalisées à diverses saisons des années 1982 et 1983 dans la Réserve Naturelle de Scandola, à la Trinité (Bonifacio) et dans le parc National de Port-Cros. Pour chaque série de mesures sont indiquées successivement les valeurs extrêmes observées et la moenne  $\pm$  l'écart-type.

| Localité  | période          | Espèce                | Activité | TC                      | n  | TA                      | n  | TS                      | n |
|-----------|------------------|-----------------------|----------|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|---|
| Scandola  | mai 82           | <u>P. europaeus</u>   | oui      | 19,5 - 24,4             | 4  | 12,3 - 13,0             | 4  | 15,0 - 16,0             | 4 |
|           |                  |                       |          | <u>21,92</u> $\pm$ 2,63 |    | <u>12,70</u> $\pm$ 0,35 |    | <u>15,62</u> $\pm$ 0,47 |   |
| Scandola  | mai 82           | <u>P. europaeus</u>   | non      | 18,2 - 28,4             | 19 | 14,6 - 21,0             | 7  | 15,0 - 23,4             | 7 |
|           |                  |                       |          | <u>24,14</u> $\pm$ 2,44 |    | <u>16,94</u> $\pm$ 2,30 |    | <u>19,08</u> $\pm$ 3,25 |   |
| Scandola  | mai 82           | <u>H. turcicus</u>    | oui      | 15,8 - 17,6             | 3  | 14,4 - 15,6             | 2  |                         | 1 |
|           |                  |                       |          | <u>16,40</u> $\pm$ 1,03 |    | <u>15,00</u> $\pm$ 0,85 |    | <u>17,8</u>             |   |
| Scandola  | mai 82           | <u>T. mauritanica</u> | oui      | 14,0 - 17,6             | 7  | 12,0 - 13,4             | 7  | 14,8 - 15,0             | 6 |
|           |                  |                       |          | <u>16,20</u> $\pm$ 1,21 |    | <u>12,30</u> $\pm$ 0,48 |    | <u>14,86</u> $\pm$ 0,10 |   |
| Scandola  | mai 82           | <u>T. mauritanica</u> | non      | 23,8 - 26,4             | 4  |                         | 1  |                         | 1 |
|           |                  |                       |          | <u>24,65</u> $\pm$ 1,22 |    | <u>18,6</u>             |    | <u>22,2</u>             |   |
| Port-Cros | mars<br>avril 83 | <u>P. europaeus</u>   | oui      | 9,6 - 15,2              | 56 | 7,8 - 13,9              | 13 | 9,1 - 11,6              | 6 |
|           |                  |                       |          | <u>12,80</u> $\pm$ 1,08 |    | <u>10,30</u> $\pm$ 2,03 |    | <u>10,50</u> $\pm$ 0,98 |   |

|          |          |                       |     |                                    |    |                                   |    |                                    |   |
|----------|----------|-----------------------|-----|------------------------------------|----|-----------------------------------|----|------------------------------------|---|
| Scandola | avril 83 | <u>T. mauritanica</u> | oui | 10,6 - 18,6<br><u>15,00 ± 2,77</u> | 11 | 4,6 - 15,6<br><u>10,10 ± 4,14</u> | 10 | 11,6 - 17,1<br><u>15,03 ± 2,27</u> | 6 |
| Trinité  | juin 83  | <u>H. turcicus</u>    | oui | 21,8 - 23,9<br><u>22,87 ± 0,68</u> | 10 | 20,8                              | 1  |                                    | 0 |

L'air pendant la nuit, la TA la plus basse enregistrée pour une Tarente en activité était égale à 4,6°C.

De nuit comme de jour, les TC enregistrées sont toutes supérieures aux TA (Tab. II), c'est à dire que les Geckos, actifs ou non, parviennent à maintenir leur température interne au dessus de celle de l'air. Les six comparaisons des températures corporelles et aériennes du Tableau III indiquent que cette tendance est statistiquement significative dans cinq cas sur six (pour l'Hémidactyle TC est plus élevée que TA mais la tendance n'est pas statistiquement significative). Les TS mesurées sont toujours plus élevées que TA (très légèrement au début du Printemps 83 à Port-Cros). Les résultats de quatre des cinq comparaisons testables du Tableau III montrent que TC est généralement significativement plus élevé que TS, sauf dans le cas des Tarentes en avril 83 à Scandola).

Le bénéfice thermique, différence entre la TC des individus actifs et la TA, qui définit l'aptitude de l'espèce à ralentir le refroidissement de sa TC pendant la nuit, est nettement plus importante chez le Phyllodactyle que chez les deux autres espèces étudiées. De nuit, les TC des Tarentes juvéniles (2g environ) ne sont pas plus élevées que celles des adultes (entre 7g et 16,2g) ce qui semble indiquer une adaptation spécifique à l'activité à basse température corporelle.

En mai 82 à Scandola, il est possible d'observer (Tab. II et IV) que, tout au long du nyctémère, alors que l'écart des températures de l'air diurnes et nocturnes est statistiquement significatif, les TC des Phyllodactyles restent assez constantes (comparaison non significative), alors que chez les Tarentes pour un écart de TA comparable, les TC diurnes et nocturnes sont significativement différentes. Cette espèce semble donc adaptée à des seuils distincts de TC (en saison froide), une TC nocturne basse et une TC diurne élevée. La nuit la chaleur emmagasinée dans le substrat n'est sans doute pas suffisante pour maintenir sa température interne à un niveau lui permettant d'accomplir certaines fonctions physiologiques (digestion, défécation, développement embryonnaire). La Tarente n'est pas capable de thermorégulation nocturne efficace (en saison froide) et elle doit donc avoir recours à l'insolation pour compenser les effets de cette relative passivité thermique (liée entre

TABLEAU III: Températures corporelles (TC) des Geckos et températures de l'environnement (TA et TS) comparées deux à deux à l'aide du test t de Student (à partir des données du Tab. II). NS différence non significative; \* différence significative et \*\* différence hautement significative.

| localité  | période          | espèce                | activité | comparaison<br>TC/TA | comparaison<br>TC/TS |
|-----------|------------------|-----------------------|----------|----------------------|----------------------|
| Scandola  | mai 82           | <u>P.europaeus</u>    | oui      | **                   | **                   |
| Scandola  | mai 82           | <u>P.europaeus</u>    | non      | **                   | **                   |
| Scandola  | mai 82           | <u>H.turcicus</u>     | oui      | NS                   | non testabl          |
| Scandola  | mai 82           | <u>T. mauritanica</u> | oui      | **                   | *                    |
| Scandola  | mai 82           | <u>T.mauritanica</u>  | non      | non testable         | non testabl          |
| Port-Cros | mars<br>avril 83 | <u>P.europaeus</u>    | oui      | **                   | **                   |
| Scandola  | avril 83         | <u>T.mauritanica</u>  | oui      | **                   | NS                   |
| Trinité   | juin 83          | <u>H.turcicus</u>     | oui      | non testable         | non testabl          |

TABLEAU IV: Températures corporelles des Geckos (TC) et températures de l'air (TA) en mai 82 à Scandola. Comparaisons deux à deux des températures diurnes et nocturnes à l'aide du test t de Student (à partir des données du Tab. II). NS différence non significative; \* différence significative; \*\* différence hautement significative.

|      |                       | comparaisons des températures<br>diurnes / nocturnes |              |
|------|-----------------------|--|--------------|
| son  | espèce                |  |              |
|      | <u>P. europaeus</u>   | TA   | **           |
| tab) | <u>P. europaeus</u>   | TC   | NS           |
|      | <u>T. mauritanica</u> | TA   | non testable |
| tab) | <u>T. mauritanica</u> | TC   | **           |

tab)



autres à son poids corporel). L'active régulation thermique de cette espèce n'est menée à bien qu'à l'échelle du nyctémère.

#### 4. Rôle de la coloration.

De nuit, ces Geckos adoptent des teintes pâles qui contrastent avec les livrées sombres qu'ils portent le jour. A l'inverse de certains sauriens diurnes qui s'assombrissent pour faciliter l'élévation de leur température interne, ces Lézards nocturnes, qui ne disposent pas dans leur environnement de source de chaleur supérieure à leur température corporelle, s'éclaircissent pour tenter de ralentir le refroidissement de leur corps (KLAUBER, 1939) et (PORTER, 1972).

Dans ses phases les plus claires, le Phyllodactyle parvient à une coloration translucide. Les yeux restent sombres, les extrémités digitales sont teintées de rose par le sang et les organes sont visibles en transparence. Ce changement de couleur est dû principalement aux mouvements des granules de mélanine dans les cellules mélanophores du derme mais d'autres facteurs interviennent pour expliquer cette aptitude à un radical éclaircissement. Les mélanocytes sont absents de l'épiderme, on n'en trouve aucune trace dans l'exuvie. Le péritoine qui tapisse la cavité générale est entièrement dépourvu de pigment. L'Hémidactyle est également capable de s'éclaircir et il adopte une teinte blême, blanche livide. L'épiderme du dos, des flancs et de la zone cloacale de cette espèce est finement ponctué de noir par les mélanocytes. Le péritoine des spécimens examinés (collections du Muséum National d'Histoire Naturelle) n'est pas pigmenté. Dans son étude sur les Anolis de Cuba et du Sud de la Floride, COLLETTE (1961) a remarqué la corrélation entre la pigmentation du péritoine et la quantité de radiations solaires à laquelle sont soumis ces Lézards. La fonction de la pigmentation interne reste discutée. D'après HUNSAKER et JOHNSON (1959) si la pigmentation externe du tégument filtre effectivement une grande partie des radiations ultra-violettes, celle du péritoine ne joue pas de rôle protecteur. Nul doute que cette adaptation pigmentaire en permettant au Phyllodactyle et à l'Hémidactyle de s'éclaircir à l'extrême, les aide à limiter les échanges thermiques entre leurs corps et le milieu ambiant. La tarante héliotherme possède un péritoine noir opaque qui contribue à limiter ses aptitudes à l'éclaircissement, mais

d'autres facteurs interviennent, l'écaillure est plus épaisse, les mélanocytes sont présents dans l'épiderme et les écailles dorsales comportent de nombreuses structures cornées. Ces adaptations lui permettent de s'assombrir considérablement lors des insolation, ce qui favorise le réchauffement de son organisme.

Les discussions sur le rôle de la pigmentation interne des Lézards ont souvent échoué aux résultats peu probants des tentatives visant à lier cette pigmentation au rythme d'activité des espèces. L'exemple de ces trois espèces de Geckos, toutes fondamentalement nocturnes, montre qu'il existe un lien entre le mode d'acquisition des ressources thermiques et cette pigmentation.

Chez ces Geckos, les changements de couleur n'ont apparemment aucune fonction cryptique: ils accentuent au contraire le contraste entre les animaux et le substrat. Les exigences thermiques semblent entrer en contradiction avec celles du camouflage et finalement prévaloir.

#### 5. Répartition altitudinale.

La Corse, "montagne dans la mer", est caractérisée par l'extrême vigueur de son relief. SIMI en 1964 a étudié l'hypsométrie de l'île et il nous indique les surfaces proportionnelles aux différentes altitudes:

|              |              |     |
|--------------|--------------|-----|
| de           | 0 à 200m     | 30% |
| de           | 200 à 600m   | 31% |
| de           | 600 à 1000m  | 20% |
| de           | 1000 à 1600m | 14% |
| au dessus de | 1600m        | 5%  |

Par une autre méthode, nous aboutissons à un résultat semblable (fig. 4).

La majeure partie des populations de Phyllodactyle vivent dans l'étage méditerranéen inférieur (entre 0 et 600m) voir Fig. 5b. et plus de 40% sur le littoral entre 0 et 100m. Nous avons découvert des colonies généralement assez peu denses à des altitudes bien supérieures, jusqu'à 1080m dans le massif de la Lonca (en Sardaigne, Fig. 5a., jusqu'à 1350m sur le Mont Timbara). Jusqu'à présent ce Gecko n'était connu en Corse que de localités littorales de l'étage méditerranéen jusqu'à 600m (RODINIER, 1981, p.69), en Sardaigne il a été récemment découvert en altitude sur le Mont Limbara, à 850m (BRUNO, 1980, p.120) puis à 980m (VANNI et LANZA, 1982, p.8). Au delà de 800m les phyllodactyles

FIGURE 4: Distribution des fréquences altitudinales en Corse. Altitudes des points centraux des rectangles de 0,10 Grades X 0,10 Grades (Latitude X Longitude) sur cartes I.G.N. au 1/50 000. n= 111.

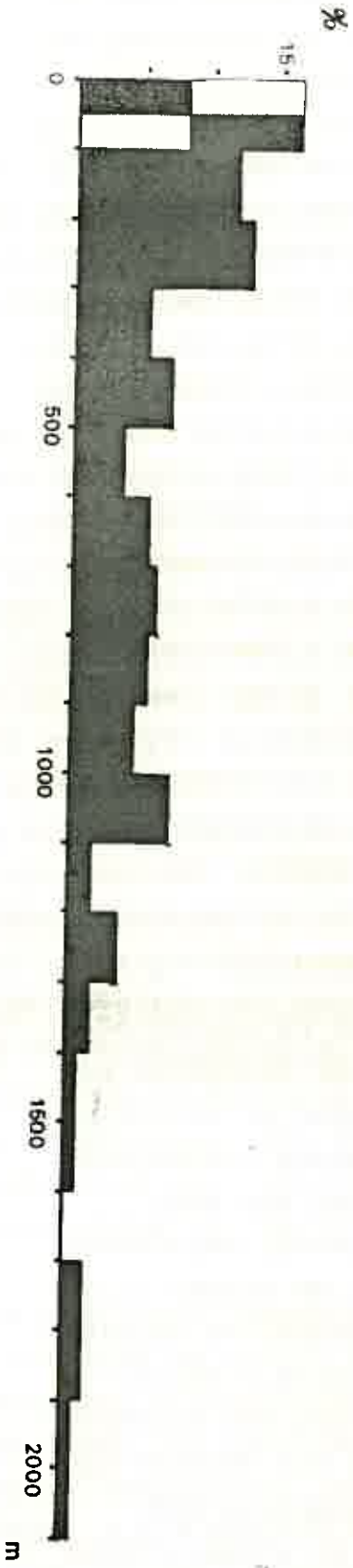


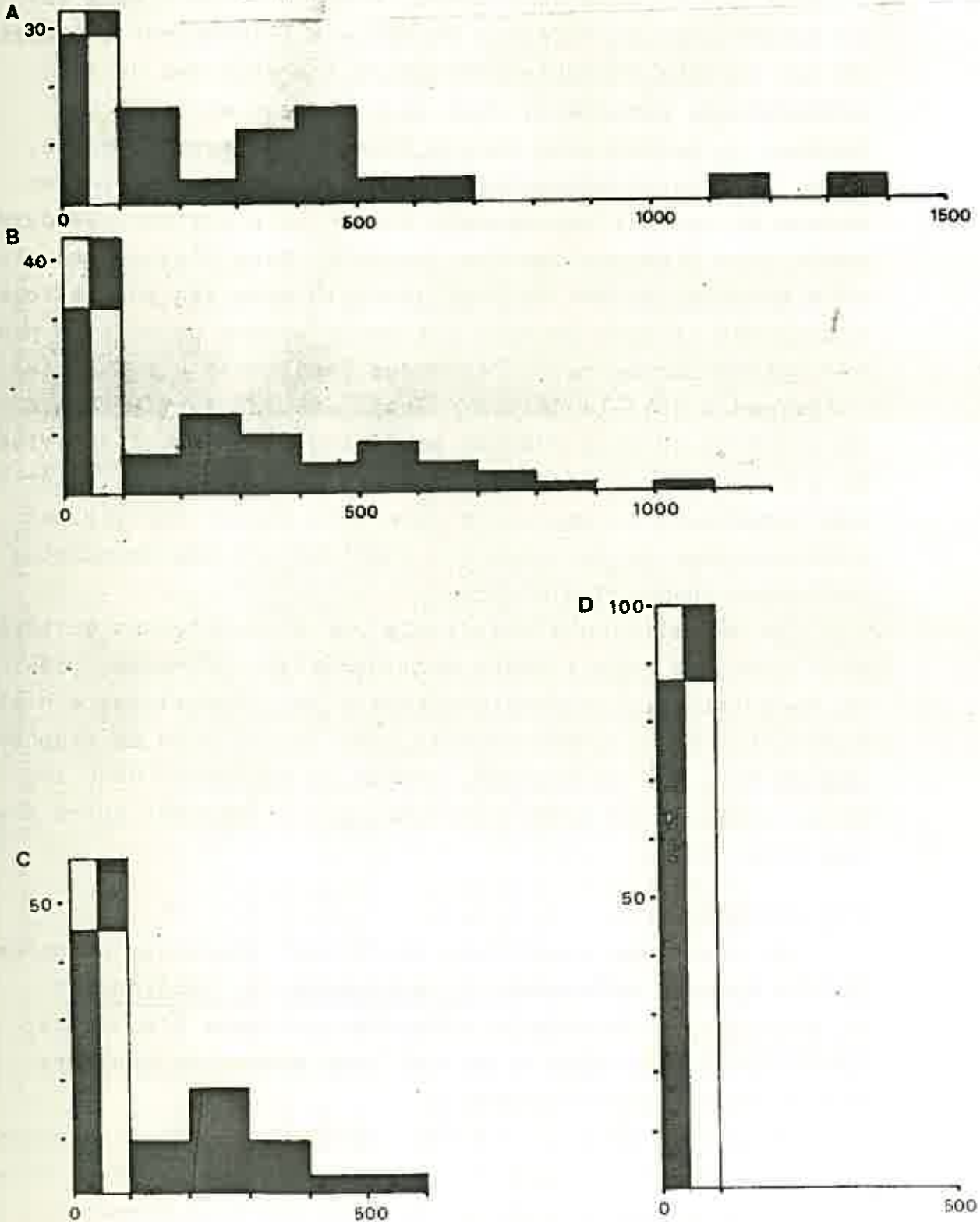
FIGURE 5: Répartition altitudinale des Geckos. (données originales). En abscisse: les classes altitudinales par 100m, la première classe est subdivisée de 0 à 50m et de 50 à 100m. En ordonnée: le nombre de localité en %.

A Phyllodactylus europaeus en Sardaigne, n= 24.

B Phyllodactylus europaeus en Corse, n= 59.

C Tarentola mauritanica en Corse, n= 33.

D Hemidactylus turcicus en Corse, n= 8.



peuplent presque toujours les versants exposés au Sud, l'effet d'adret (solana) atténuant les rigueurs du climat. Nous ne disposons pas de données climatologiques sur ces stations particulières mais les températures minimales moyennes d'une localité proche de la Lonca (Evisa) indiquent que pendant 6 mois sur 12 la température nocturne est inférieure à 5°C (Tab. V) et qu'elle est inférieure à 10°C pendant 8 à 10 mois de l'année. Nous ignorons quelle est la température du substrat et celle à l'intérieur des abris et ces données (enregistrées selon les méthodes de la Météorologie Nationale, face au Sud, sous abris, à une hauteur de 1,80m) sont donc à interpréter avec prudence. Elles conservent néanmoins une valeur indicative. Peu au dessus de 1000m l'enneigement dure 5 mois environ, sa durée varie avec l'exposition des versants. Nous n'avons pas observé d'activité diurne du Phyllodactyle dans ces populations d'altitude et nous pensons que cette espèce ne modifie pas son rythme circadien en dépit des conditions climatiques rigoureuses qu'elle doit affronter. Il est fort probable, en revanche qu'elle réduise sa période annuelle d'activité. Il y a de bonnes chances pour que nos prospections ultérieures permettent de repousser plus haut encore les limites altitudinales de ce Gecko qui confirme ici ses étonnantes aptitudes thermorégulatrices.

La répartition altitudinale de la Tarente est entièrement comprise dans l'étage méditerranéen inférieur, plus de la moitié des populations habite le littoral entre 0 et 100m (Fig. 5c.). L'Hémidactyle, pour lequel nous ne disposons que de très peu de données, semble se cantonner dans les zones côtières de basse altitude, principalement entre 0 et 50m (Fig. 5d.).

### III DISCUSSION

En dépit des conditions de déficit thermique accusées qu'ils doivent affronter, P. europaeus, H. turcicus et T. mauritanica conservent un rythme nocturne d'activité, caractère qui au même titre que leur structure oculaire est déterminé génétiquement.

Malgré la géonémie de leur famille, ces trois espèces sont adaptées à l'activité pendant les nuits froides. Elles exploitent toutes un habitat rocheux qui leur permet de bénéficier de la chaleur accumulée par le substrat pendant

TABIEAU V: Minima et maxima mensuels moyens et absolus de température enregistrés à Evisa, maison forestière d'Aitone (1000m). Réseau SMM Corse du Sud - Températures.

| MOIS | J         | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    | année |       |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 1978 | moy. mini | -0,9 | -1,2 | 2,0  | 3,0  | 7,3  | 12,3 | 14,5 | 14,6 | 10,2 | 7,5  | 3,0  | 2,1   | 6,20  |
|      | moy. maxi | 3,8  | 5,8  | 8,9  | 10,4 | 16,2 | 23,3 | 25,6 | 25,9 | 22,5 | 16,6 | 11,1 | 8,6   | 14,89 |
|      | mini abs. | -5,7 | -9,0 | -2,6 | -2,3 | 1,1  | 5,6  | 7,5  | 9,4  | 5,4  | 4,6  | -3,8 | -2,6  | -9,0  |
|      | maxi abs. | 10,6 | 21,8 | 20,5 | 23,4 | 27,4 | 33,8 | 37,7 | 32,1 | 27,9 | 19,6 | 14,9 | 15,2  | 37,7  |
| 1979 | moy. mini | 0,2  | 2,5  | 3,7  | 3,3  | 8,1  | 12,9 | 14,3 | 13,9 | 11,1 | 9,9  | 4,4  | 2,0   | 7,20  |
|      | moy. maxi | 6,2  | 9,4  | 10,5 | 10,2 | 19,6 | 23,1 | 26,6 | 23,7 | 20,2 | 17,7 | 11,2 | 9,4   | 15,65 |
|      | mini abs. | -6,7 | -4,8 | -1,1 | -0,4 | 1,6  | 5,9  | 10,0 | 8,2  | 4,7  | 5,7  | -0,8 | -3,3  | -6,7  |
|      | maxi abs. | 10,6 | 19,1 | 18,3 | 16,0 | 29,8 | 29,3 | 35,1 | 30,4 | 25,2 | 23,6 | 19,9 | 16,0  | 35,1  |
| 1980 | moy. mini | 0,5  | 1,5  | 1,1  | 1,4  | 5,3  | 9,0  | 11,0 | 13,5 | 9,8  | 5,6  | 2,2  | -7,1  | 4,5   |
|      | moy. maxi | 6,9  | 8,8  | 8,7  | 11,5 | 14,1 | 19,8 | 24,0 | 25,6 | 22,0 | 14,8 | 11,1 | 4,2   | 14,3  |
|      | mini abs. | -3,4 | -1,8 | -3,7 | -2,1 | 2,8  | 6,3  | 5,5  | 10,0 | 5,8  | 0,8  | -7,1 | -8,1  | -8,1  |
|      | maxi abs. | 11,5 | 14,2 | 14,3 | 16,0 | 17,6 | 27,4 | 28,3 | 34,7 | 29,0 | 21,3 | 15,2 | 11,2  | 34,7  |

le jour. Les moeurs lapidicoles apparaissent indispensables à la survie des Lézards nocturnes en zone tempérée.

Grâce à sa petite taille, à ses adaptations pigmentaires et au substrat rocheux qu'il sélectionne, le Phyllodactyle (forme nocturne thigmotherme sensu BRATTSTROM, 1965) régule sa température interne en la maintenant à un niveau assez constant. Il pratique une thermorégulation -comportementale et physiologique- ajustée ("carefull thermoregulation" de HUEY et SLATKIN, 1976) suffisamment efficace pour lui permettre d'exploiter les zones montagneuses de moyenne altitude.

Pour compenser le déficit thermique ambiant, la Tarente élargit sa niche temporelle en recourant à l'insolation. Les nuits froides sa température corporelle n'est sans doute pas assez élevée pour lui permettre de mener à bien certaines fonctions physiologiques; digestion, contractions péristaltiques permettant la défécation (COWLES et BOGERT, 1944) et développement embryonnaire. Cette espèce est eurytherme, au sens de HUEY et WEBSTER (1976), c'est à dire qu'elle peut être active à l'intérieur d'une large gamme de températures corporelles. Comme l'ont déjà noté HADFIELD (1966) chez le crapaud Bufo woodhousei fowleri, BUSTARD (1967) chez le Gecko australien Gehyra variegata et de façon plus générale HUEY et SLATKIN (1976), il existe chez la Tarente deux optima thermiques distincts; l'un nécessaire pour certaines fonctions physiologiques et l'autre suffisant pour les activités sociales et la recherche de la nourriture. Sur le plan thermique ce Gecko ne présente pas d'optimum écologique spécifique et constant. A la suite de HADFIELD (1966), BUSTARD (1967), HERTZ (1974), HUEY (1974) et SAINT GIRONS (1975) nous mettons en cause la validité du concept -toujours vivace- de Température Préférée (Preferred Body Temperature) qui repose sur l'observation des adaptations homéostatiques des Reptiles des régions désertiques, ces animaux parvenant à réguler "soigneusement" leur température interne "à peu de frais" (en termes de dépense d'énergie et de risques de prédation) grace aux conditions de bénéfice thermique dominant de leur milieu. HUEY et WEBSTER (1976) ont montré que l'activité d'insolation des Anolis de Porto Rico était inversement proportionnée aux coûts associés à ce comportement. Les Anolis des forêts fermées, où les coûts de la thermorégulation sont élevés, s'insolent

rarement et restent thermiquement passifs, ceux des milieux ouverts, où ces coûts sont bas, s'insolent fréquemment. Le cas des Geckos des régions (ou saisons) froides est assez différent: pendant leur période naturelle d'activité ceux-ci ne peuvent disposer --même à un prix élevé-- de source de chaleur supérieure à leur température corporelle, ils doivent donc se contenter de sélectionner les températures les moins défavorables de leur environnement.

L'uniformité des températures corporelles des Tarentes juvéniles et adultes est l'indice d'une adaptation spécifique, phénomène remarqué par BOGERT dès 1949.

Il est certain que la pression de prédation qui pèse sur la Tarente est augmentée par ses périodes d'insolation (les prédateurs diurnes sont plus nombreux), son comportement plus farouche le jour en est très certainement le résultat. Elle compense sa virtuelle passivité thermique de la nuit par une active régulation thermique diurne à laquelle est associé "le prix à payer" à la prédation. Cette espèce est nocturne thigmotherme et physiologiquement adaptée à l'héliothermie (pigmentation du péritoine) qui lui fournit l'essentiel de ses ressources thermiques. Cette forme de comportement thermorégulateur est nouvelle par rapport à celles recensées par BRATTSTROM en 1965 dans son inventaire.

Des trois espèces l'Hémidactyle est celle qui est la moins capable de réguler efficacement sa température interne pendant la nuit. En l'absence de données thermiques diurnes, nous ne pouvons que supposer que: comme l'espèce précédente la distribution de ses températures corporelles est bi-modale, le jour il parvient à réguler sa température interne par thigmothermie (mouvements à l'intérieur de l'abri, position du corps sous les pierres).

Après BOGERT (1949) nous remarquons que ces 3 Geckos, appartenant à des genres distincts, vivent côte à côte dans le même habitat en maintenant la nuit des seuils thermiques différents en fonction de leurs aptitudes respectives à limiter le refroidissement de leurs corps. De jour en revanche, le Phyllodactyle et la Tarente atteignent par des méthodes dissemblables des températures corporelles très voisines.

Les limites altitudinales atteintes par le Phyllodactyle en Corse (1080m) et en Sardaigne (1350m) sont loin de constituer



un record en soi. Le Gecko Quedenfeldtia trachyblepharus vit jusqu'à 4000m dans le Haut Atlas (SAINT GIRONS, 1956), l'Iguane Liolaemus multiformis atteint 4400m dans les Andes péruviennes (PEARSON, 1954) et l'Agame Phrynocephalus theobaldi est présent dans l'Himalaya jusqu'à 5185m selon MERTENS (1959). Toutes ces espèces, y compris le Gecko marocain, sont strictement diurnes et elles bénéficient donc des radiations solaires directes. Le cas du Phyllodactyle est donc à part puisque celui-ci ne modifie pas son rythme circadien dans ses populations d'altitude. Il serait plus juste de le mettre en rapport avec le Gecko Cirtodactylus kotschy bartoni qui a été trouvé jusqu'à 1600m en Crète (WETTSTEIN, 1953, p.661), espèce nocturne mais qui -de la même façon que la Tarente, semble-t'il, pratique l'insolation. Phyllodactylus europaeus doit donc affronter des conditions de déficit thermique extrêmes qui supposent une adaptation marquée à la tolérance au froid.

ABSTRACT. In temperate zones gekkonid lizards forage during cool nights. A field study in Corsica & Port-Cros (Var) has shown that lizards' activity is linked to a rocky substratum slightly hotter than the air temperature. At night, by behavioral and physiological means they try to prevent the cooling of their body temperature. Its body size and its pigmentary adaptations allow Phyllodactylus europaeus to keep a fairly constant thermal threshold all night and all day long, it thermoregulates carefully and it is even able to live up to 1080m in Corsica and 1350m in Sardinia. Hemidactylus turcicus and Tarentola mauritanica, bigger sized, are unable to prevent cooling and they are foraging at low body temperatures. In the day time Tarentola mauritanica basks but avoids feeding, then its body temperature reaches a high level. The thermal biology of temperate gekkonid lizards shows that the concept of Preferred Body Temperature is no longer accurate.

RESUME. L'étude sur le terrain en Corse et à Port-Cros montre que les Gekkonidés des régions tempérées sont actifs au cours de nuits froides. Leur activité est liée au substrat rocheux qui leur fournit un supplément thermique. La nuit ils tentent de prévenir le refroidissement de leur organisme

par des ajustements comportementaux et physiologiques. La petite taille et les adaptations pigmentaires de Phyllodactylus europaeus lui permettent de maintenir sa température interne à un niveau assez constant tout au long du nyctémère. Il procède à une thermorégulation ajustée suffisamment efficace pour lui permettre de vivre en altitude jusqu'à 1080m en Corse et 1350m en Sardaigne. Hemidactylus turcicus et Tarentola mauritanica, plus corpulents, ne parviennent pas à ralentir efficacement le refroidissement de leur corps, ils sont actifs à des températures corporelles basses. De jour Tarentola mauritanica a recours à l'insolation, mais elle ne se nourrit pas, sa température interne est alors élevée. Le concept de température préférée se révèle particulièrement mal adapté à la biologie thermique des Gekkonidés des régions tempérées.

Ce travail a été réalisé grâce à un contrat de recherche avec le Parc Naturel Régional de Corse dans le cadre des Comités scientifiques des Réserves Naturelles de Scandola et des îles Cerbicaie-Lavezzi.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- BODINIER, J.L., 1981: Etat des Reptiles et Amphibiens de Corse. Publ. Parc natur. rég. Corse: 1-88.
- BOGERT, C.M., 1949: Thermoregulation in Reptiles, a factor in evolution. Evolution, 3: 195-211.
- BRATTSTROM, B.H., 1965: Body temperatures of Reptiles. Amer. Midland Natur., 73: 376-422.
- BRUNO, S., 1980: Considerazioni tassonomiche e biogeografiche sui "Gekkonidae" italiani. Atti Mus. civ. Stor. Nat. Trieste, 32: 111-134.
- BUSTARD, H.R., 1967: Activity cycle and thermoregulation in the Australian gecko Gehyra variegata. Copeia, 4: 753-758.
- COLLETTE, B.B., 1961: Correlations between ecology and morphology in Anoline Lizards from Havana, Cuba and Southern Florida. Bull. Mus. Comp. Zool., 125: 137-162.
- COWLES, R.B. et BOGERT, C.M., 1944: A preliminary study of the thermal requirements of desert Reptiles. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 83: 261-296.

- DELAUGERRE, M. et DUBOIS, A. (en préparation): La variation géographique et la variabilité intrapopulationnelle chez Phyllodactylus europaeus (Reptilia, Sauria, Gekkonidae).
- HADFIELD, S., 1966: Observations on body temperature and activity in the toad Bufo woodhousei fowleri. Copeia, 3: 581-582.
- HERTZ, P.E., 1974: Thermal passivity of a tropical forest lizard, Anolis polylepis. J. of Herpet., 8: 323-327.
- HUEY, R.B., 1974: Winter thermal ecology of the iguanid lizard Tropidurus peruvianus. Copeia, 1: 149-155.
- HUEY, R.B. et SLATKIN, M., 1976: Cost and benefits of lizard thermoregulation. Quart. Rev. Biol., 51: 368-384.
- HUEY, R.B. et WEBSTER, T.P., 1976: Thermal biology of Anolis lizards in a complex fauna: the crisatellus group on Puerto Rico. Ecology, 57: 985-994.
- HUNSAKER, D. et JOHNSON, C., 1959: Internal pigmentation and ultra-violet transmission of the integument in Amphibians and Reptiles. Copeia, 4: 311-315.
- KLAUBER, L.M., 1939: Studies of Reptile life in the arid Southwest. Bull. Zool. Soc. San Diego, 14: 1-100.
- MARTINEZ-RICA, J.P., 1975: Clima y actividad en animales poiquiloterms. P. Cent. pir. Biol. exp., 7: 155-161.
- MERTENS, R., 1959: La vie des Amphibiens et Reptiles. Ed. Horizons de France, Paris: 1-207.
- PEARSON, O.P., 1954: Habits of the lizard Liolaemus m. multiformis at high altitudes in southern Peru. Copeia, 2: 111-116.
- PORTER, K.R., 1972: Herpetology. Ed. W.B. Saunders Cie., Philadelphia, London, Toronto, 11: 1-254.
- SAINT GIRONS, H. et M.C., 1956: Cycle d'activité et thermorégulation chez les Reptiles (Lézards et Serpents). Vie et Milieu, 7: 133-226.
- SAINT GIRONS, H., 1975: Observations préliminaires sur la thermorégulation des Vipères d'Europe. Vie et Milieu, 25: 137-168.
- SIMI, P., 1964: Le climat de la Corse. Minist. Educ. Natio., Com. Trav. Hist. Sci., Bull. Sect. Géogr., 76 (1963): 1-122.
- VANNI, S. et LANZA, B., 1982: Note di erpetologia italiana: Salamandra, Triburus, Rana, Phyllodactylus, Podarcis, Coronella, Vipera. Natura, Milano, 73: 3-22.
- WETTSTEIN, O., 1953: Herpetologia aega. Sber. Akad. Wiss. Wien, 162: 651-833.

Je tiens à remercier Colette Hassoun et Pascal Raffoni pour leur aide précieuse pendant les nuits d'observation sur le terrain et tous ceux qui m'ont aidé et chaleureusement soutenu pendant ces missions, notamment: François Achilli, Charles-Henri Bianconi, Jean-Michel Casta, Vanina Dongradi, Isabelle Guyot, Pierrot Mariani et Jean-Claude Thibault.