

LE LIEN

Bulletin de liaison de la section
d'entomologie et autres divisions
de la zoologie - nature - environnement.

SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE
ET D'HISTOIRE NATURELLE
DE L'HERAULT

N° 99, mars 2002

Adresser toute correspondance à Mr Emerit (464F, rue de la pépinière,
34000 Montpellier)

N° spécial : le peuplement des Andes

«Des Lamas et des hommes»



extrait du «*Temple du soleil*», album d'Hergé

Réunion tous les premiers jeudis de chaque mois sauf juillet et août (ou
annonce préalable) au local du Parc à Ballons à 18 heures.
présidents: M.Emerit Tel: 04. 67.722641. G.L.Lhubac Tel: 04.67.851239

LE PEUPEMENT D' ALTITUDE DES ANDES:

1. LE CADRE DE VIE ET SON AMENAGEMENT PAR L'HOMME

La chaîne des Andes s'étend sur 7500 Km tout le long de la côte ouest de l'Amérique du Sud. Sept pays sont concernés (Fig.1) Avec des sommets dépassant 6000m (le point culminant de la Cordillère est l'Aconcagua en Argentine, un volcan de 6959m), elle sépare un versant pacifique complètement desséché de la riche forêt amazonienne; avec comme transition, à 4000m d'altitude, une zone de hauts-plateaux couverts d'une maigre steppe (Fig.2), avec de nombreux lacs et lagunes.

De 2000 à 3000m d'altitude, sur le versant Est, une température relativement constante et pas trop basse permet de cultiver aux dépens de la forêt des céréales (blé, maïs) et des légumineuses (comme des haricots, dont la première mise en culture, à l'époque de la préhistoire se trouve ici et qui présentent une grande variété de coloris.⁽²⁾)

L'élevage est pratiqué dans les «Pàramos» de l'étage andin (au dessus de 4000m), ainsi que sur les Hauts plateaux. Sur ceux-ci, la seule culture que l'on puisse encore pratiquer est celle de la pomme de terre. (notons que ce légume d'origine andine, introduit en France par Parmentier, n'est pas le seul tubercule consommé traditionnellement dans les Andes: un écologiste du XXe siècle, Martin Cardenas, a lutté pour la réhabilitation des «papalisa» (*Ullucus tuberosus*), des «Oca» (*Oxalis tuberosa*, Oxalidacée), des «Isaño» (*Tropaeolum tuberosum*, Tropaeolacée), également d'origines andines) (⁵).

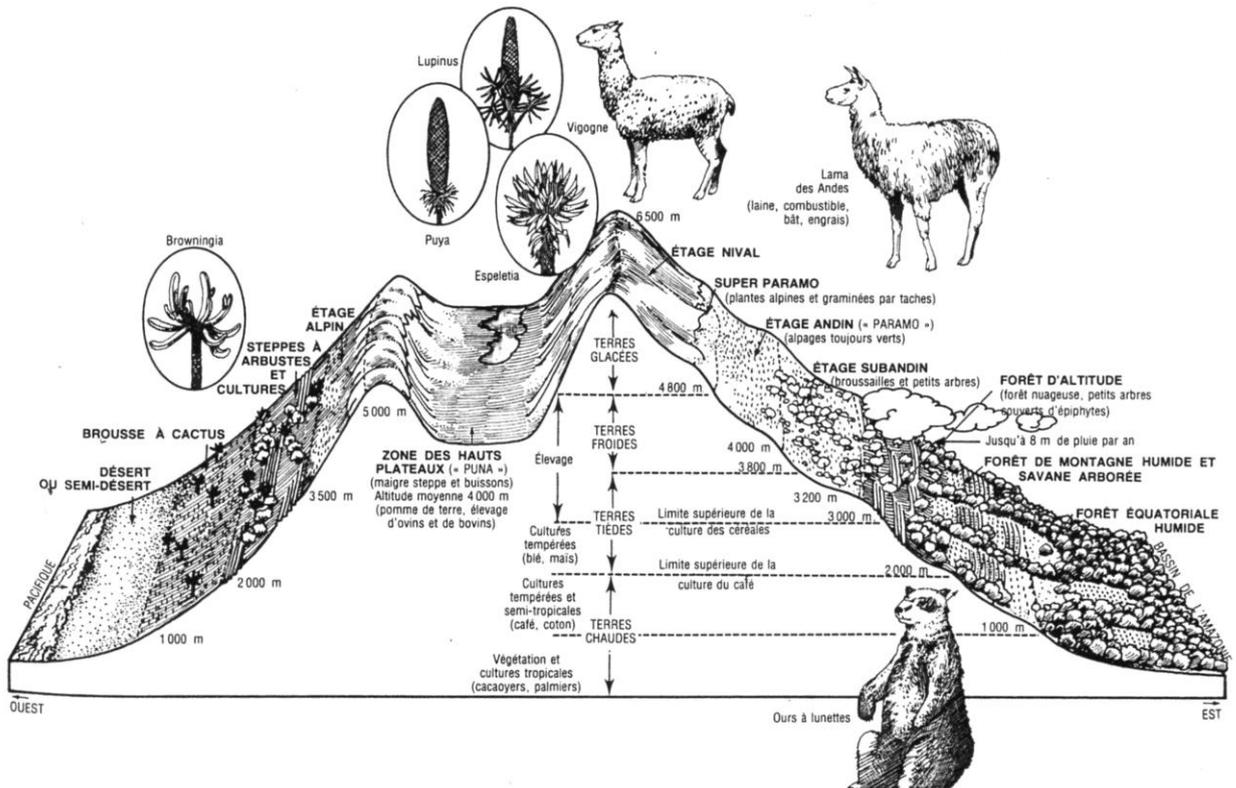
L'étage nival (neiges éternelles) reste de la montagne vierge. Dépassant 4800m d'altitude sous l'équateur, il s'abaisse graduellement jusqu'au niveau de la mer, atteint dans la Terre de Feu.



Figure 1. Le domaine Andin (en noir), avec les pays concernés.

N: Andes du Nord,
C: Andes centrales,
S: Andes du Sud. (8)

Figure 2. Transect Ouest-Est dans les Andes du Nord (Bolivie) (4)



2. UN VOYAGE AU CHILI

Jeudi 10 janvier, Lhubac nous a présenté une intéressante vidéo sur son voyage dans les Hautes Andes au nord du Chili.

En premier lieu, cette projection aurait du intéresser les géologues, car elle montrait de magnifiques paysages volcaniques, avec des cratères, certains en éruption, et couronnés de neiges, à l'image du bien connu Fuji-Yama; à leur pieds de vastes surfaces étaient couvertes d'une autre sorte de neige, des accumulations de salpêtre ou de sel gemme, fruits de leur activité. Ce salpêtre a été une richesse du Chili au siècle dernier, avant qu'il ait été remplacé par des produits de synthèse plus rentables, entraînant l'abandon des exploitations (voir l'émission d'Arte consacrée au Chili : 28 février, 19 heures, N°10913).

L'activité volcanique se manifeste encore par les éruptions répétées mais imprévisibles de nombreux geysers d'eau bouillante, dont les abords se nimbent d'une palette multicolore de dépôts minéraux, en particulier des sels de fer et des produits soufrés. Des lagunes souvent importantes sont également salées, et abritent des peuplements d'oiseaux halophiles dont les plus grands sont des flamants qui se nourrissent ici aussi comme en Camargue d'*Artemia* et autres petits crustacés des eaux sur-salées.

Nous insisterons sur les animaux présentés: Dans les Hautes Andes, à des altitudes dépassant 3000 à 4000 mètres, les conditions drastiques du climat réduisent la biodiversité à quelques espèces résistantes au froid et à la raréfaction de l'oxygène. La pyramide alimentaire andine est formée d'une state de consommateurs primaires, régulée par un étage de consommateurs secondaires, eux-mêmes sous la dépendance de superprédateurs. (Fig.3)

Parmi les herbivores de la base, nous avons vu deux sortes de Camélidés: des Lamas (domestiqués) et des Vigognes (sauvages); en fait, il y a quatre espèces de Camélidés dans les Andes (Fig.4), dont deux sont uniquement domestiques et servent de bêtes de trait: les **lamas** et les **alpagas**. Les deux espèces sauvages sont les **guanacos** et les **vigognes**. Alors que ces dernières ne vivent qu'en très haute altitude (en dessus de 4500m), les guanacos, qui ne vivent que jusqu'à 3000m, recherchent les hauteurs parce que l'air y est sec et se trouvent également en plaine dans des formations désertiques.

Figure 3. (voir page suivante) : Pyramide écologique des Andes (7). Cette représentation présente l'inconvénient de regrouper artificiellement des animaux de basse et de haute altitude (voir texte).

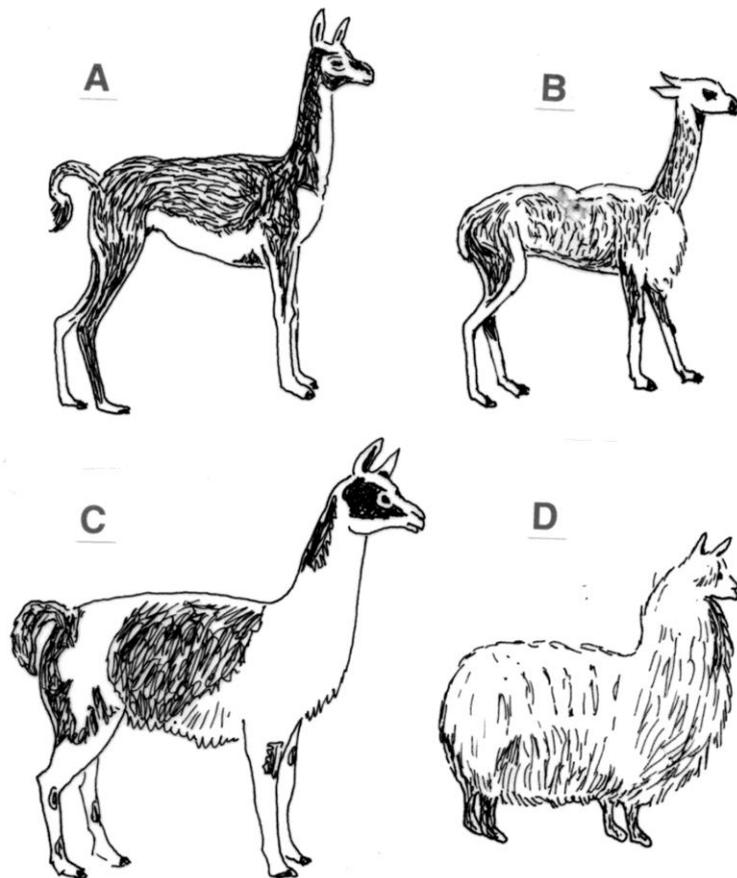
phytophages: **A.** Flamants (de gauche à droite: flamant des Andes, de James, du Chili); **B.** Tapir des Andes; **C.** Cerf guemal (*Hippocamelus anticiensis*); **D.** Chinchilla à longue queue (*Chinchilla laniger*); **E.** Poudou;
F. Les «lamas» (de gauche à droite: vigogne, alpaga, guanaco, lama).

prédateurs: **G.** Renard d'Azara; **H.** Mouette; **I.** Moufette des Andes (*Conepatus rex*); **J.** Coati de Montagne (*Nasuella olivacea*); **K.** Ours à lunettes.

superprédateurs: **L:** puma ; **nécrophages:** **M:** Condor.

en bas: paysage des Andes dans la région des lacs.

Figure 4. (ci-dessous) Les quatre lamas des Andes (7). en haut: sauvages, en bas: domestiqués. **A:** guanaco (*Lama guanicoe*); **B:** vigogne (*Lama vicugna*); **C:** lama (*Lama glama*); **D:** alpaga (*Lama pacos*).



PYRAMIDE ÉCOLOGIQUE DES ANDES

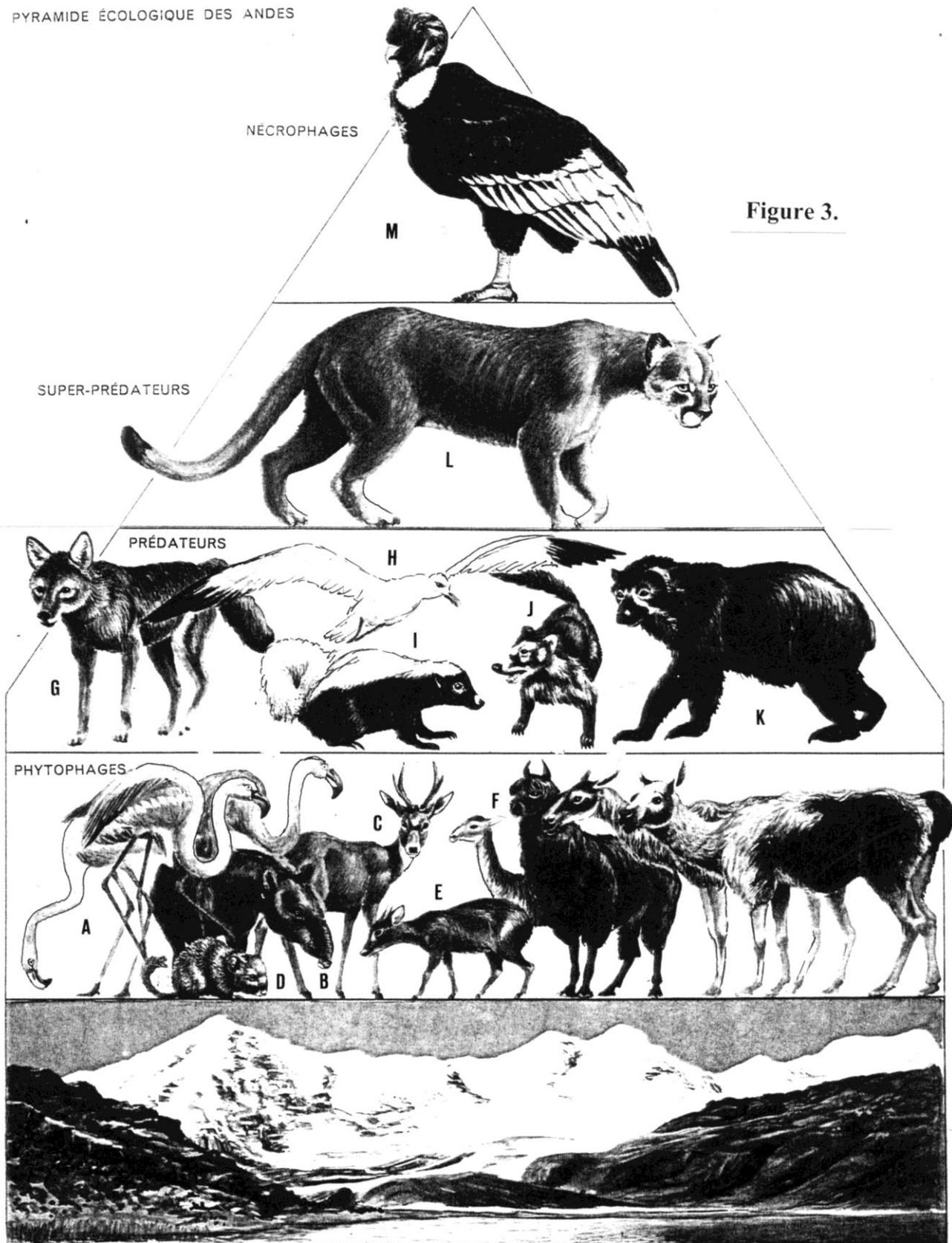


Figure 3.

Ces quatre mammifères se reconnaissent facilement par leur port. L'origine des espèces domestiques est controversée, certains ont pensé que le guanaco a donné par mutation le lama et la vigogne l'alpaga. d'autres pensent que les deux espèces domestiques viennent du seul guanaco, ou encore que l'alpaga résulte d'un croisement entre le lama et la vigogne. Toutefois, actuellement en captivité, seules les deux espèces domestiques sont interfécondes. Un croisement réussi d'une femelle de lama et d'un chameau vient d'être réalisé, montrant qu'il existe un maximum d'affinités entre ces deux espèces, qui seraient issues d'un ancêtre commun, il y a 30 millions d'années.⁽¹⁰⁾

Herbivores également, Lhubac a eu la chance de photographier des **viscaches**, relativement fréquents contrairement à un autre rongeur, le chinchilla à longue queue, pratiquement disparu parce que très chassés pour sa fourrure, et d'ailleurs de mœurs nocturnes. Ces viscaches émergeaient des rocailles dont ils avaient la couleur, ce qui les rendait difficiles à repérer.

Comme oiseaux de cette strate, nous avons vu sur les lagunes deux des trois flamants andins: le **flamant du Chili** (*Phoenicopterus ruber chilensis*) qui est une variété du «flamant rouge» à répartition mondiale très vaste, et le **flamant des Andes** (*Phoenicopterus andinus*).

La strate des consommateurs secondaires était représenté par le **renard d'Azara**, qui ici paraissait bien nourri et peu farouche, car en fait il est omnivore et ne dédaigne pas les reliefs laissés par les touristes. Les autres de ces petits prédateurs sont plus discrets et n'ont pas été vus, les plus gros d'entre eux étant l'ours à lunettes et le tapir des Andes.

En fin le tout est couronné par des consommateurs tertiaires: le puma d'abord (qui est à vaste répartition américaine) et au sommet, le prestigieux **condor des Andes** (*Vultur gyphus*), un immense oiseau de proie que Mme Lhubac a eu la chance de photographier en vol. (Fig.5). Immense, oui, car son envergure de 2m90 et son poids qui tourne autour des 10 kilos en fait l'un des plus gros rapaces connus. Il s'attaque aux Guanacos et est aussi volontiers charognard. Comme la femelle ne pond qu'un seul oeuf tous les deux ans, la survie de l'espèce est fragile.

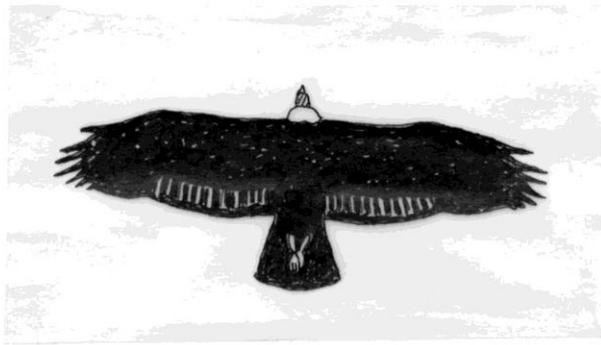


Figure 5. Le vol du condor (7).

Mais revenons à cette pyramide alimentaire pour l'évoquer et en détailler le fonctionnement.

3. CARACTERES DE LA FLORE SAUVAGE ANDINE D'ALTITUDE

La flore des hautes altitudes andines, à partir de 4000m, se compose d'espèces peu variées, mais riches en individus (Fig.6).

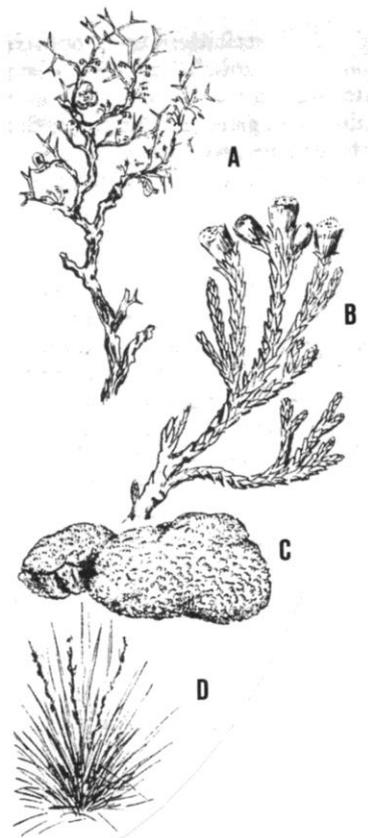


Figure 6. Quelques végétaux trouvés en altitude (6):
A: *Adesmia horrida*; **B:** *Lepidophyllum*; **C:** *Azorella*;
D: *Festuca*.

Jusqu'à 3000m sur le versant Est des Andes, c'est le règne de la forêt: forêt équatoriale humide d'abord, qui passe progressivement à une forêt d'altitude constamment pluvieuse, car le versant montagnard arrête ici les nuages amazoniens. Les précipitations peuvent atteindre 8 mètres d'eau par an. Les arbres sont plus petits, mais se drapent de mousses et d'une chevelure de lichens. Au dessus de la forêt persistent de riches alpages, les «**Pàramos**», à la limite supérieure desquels on trouve sous l'Equateur de curieuses plantes géantes à inflorescence columnaire, un port adapté à ce climat: ainsi, de grandes Broméliacées (*Pourretia gigantea*) de la Cordillère orientale, ou un grand lupin (*Lupinus alopecuroides*, légumineuse à fleurs bleues) de la Cordillère occidentale, qui vivent à 4000m d'altitude.(Fig.7)

Au dessus encore, dans les «**super Pàramos**», la végétation est discontinue : les plantes forment des

coussinets ou des plaques, séparées par du sol nu. Les arbres ne peuvent y vivre: seuls quelques isolés sont protégés par des parois rocheuses, mais ne dépassent

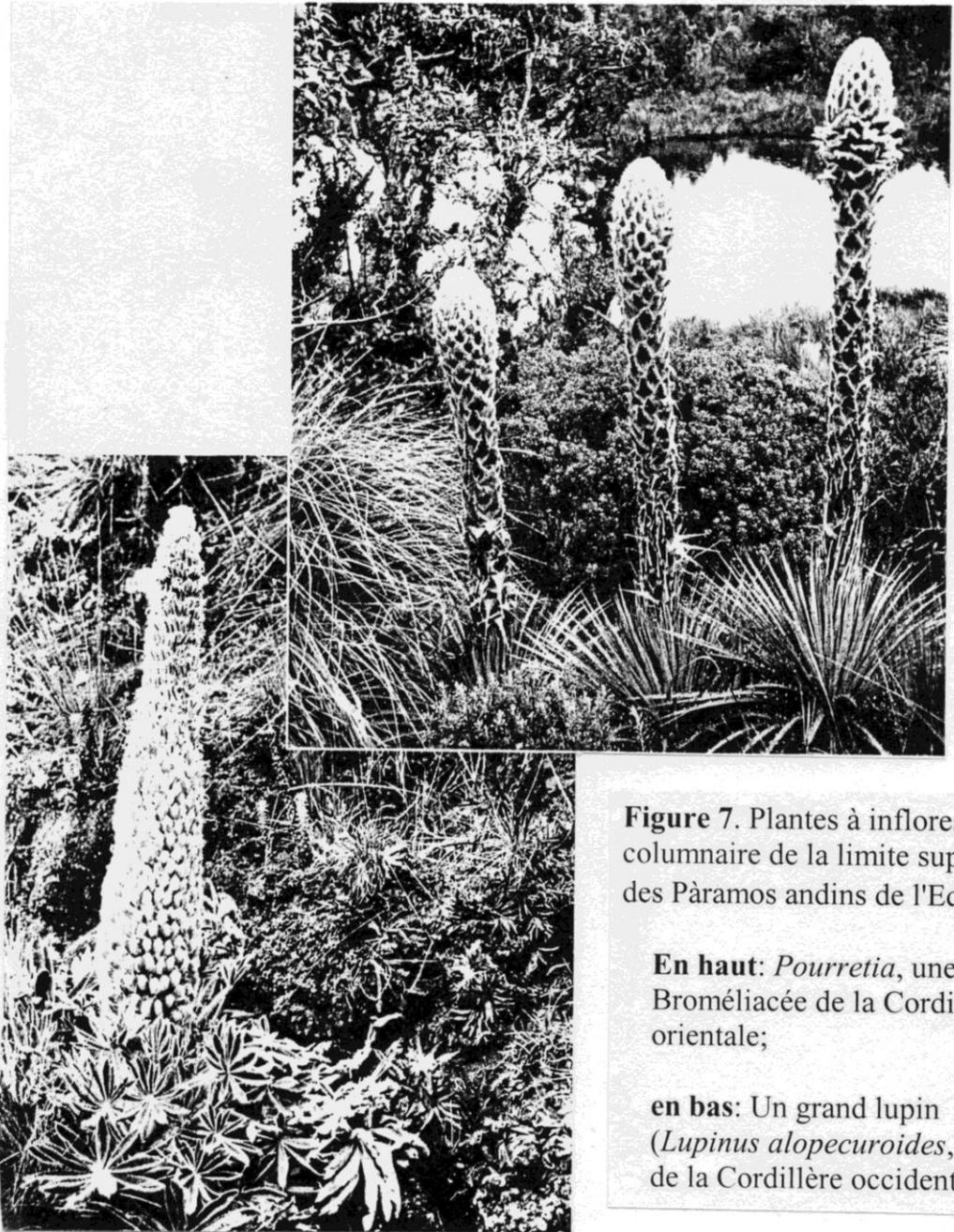


Figure 7. Plantes à inflorescence
columnaire de la limite supérieure
des Pàramos andins de l'Equateur (4)

En haut: *Pourretia*, une
Broméliacée de la Cordillère
orientale;

en bas: Un grand lupin
(*Lupinus alopecuroides*,
de la Cordillère occidentale.

Figure 8. Consommateurs primaires dans les Hautes Andes (⁴, modifié):



A: *Lama vicugna*; B: *Pterocnemia pennata*; C: chinchilla;
D: *Lagidium viscacia*
E: *Ctenomys opimus* F: *Galea*;
G: *Metriopelia melanoptera*;
H: *Phrygilus fructiceti*;
I: Insectes; de gauche à droite:
larve de géométride, curculionide,
Argynis.

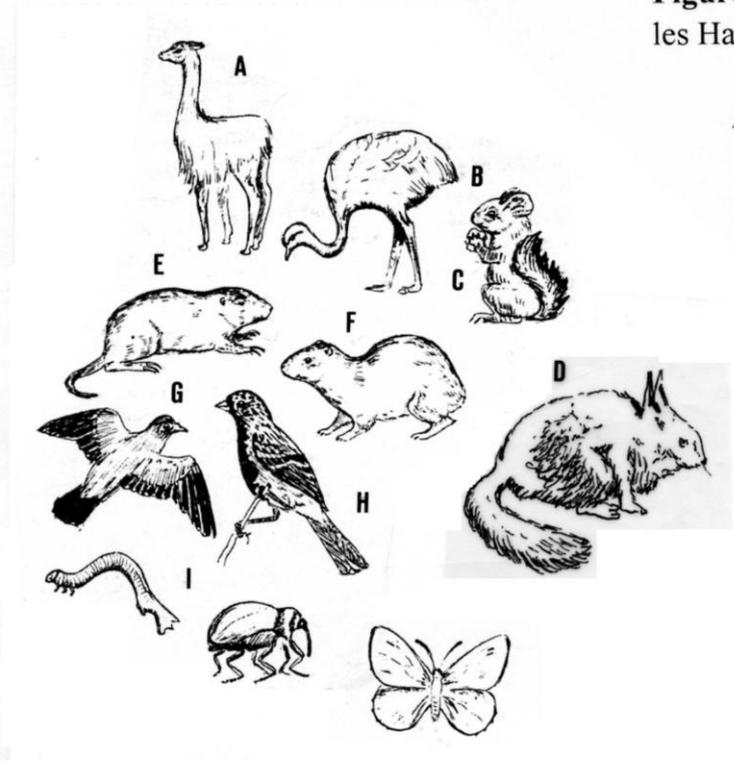
Il faut remarquer que curieusement, les rongeurs des Andes ont une origine africaine, comme l'atteste l'étude d'un gîte fossile de Mammifères découvert dans les Andes chiliennes en 1993. Ce gisement datant de la fin de l'Eocène, à une époque où l'Océan atlantique était déjà important, on peut se demander comment s'est faite la migration de ces ancêtres. (⁹)

Sur les Hauts plateaux, des étendues d'eau souvent vastes et profondes abritent une faune en partie endémique: flamants, foulques, canards. L'un d'eux, la **mergonette armée** (*Mergoneta armata*) qui fréquente les torrents, ne compte pas moins de six sous-espèces endémiques qui s'échelonnent du nord au sud des Andes (Fig.9).

Les passereaux végétariens de la Cordillère nichent dans les rochers et sont représentés entre autres par *Metriopelia melanoptera*, *Phrygilus fructiceti*..

Divers arthropodes terrestres complètent cette consommation primaire: des chenilles d'*Argynis* et de géométrides, des curculionides..

Figure 8. Consommateurs primaires dans les Hautes Andes (⁴, modifié):



- A:** *Lama vicugna*; **B:** *Pterocnemia pennata*; **C:** chinchilla;
D: *Lagidium viscacia*
E: *Ctenomys opimus* **F:** *Galea*;
G: *Metriopelia melanoptera*;
H: *Phrygilus fructiceti*;
I: Insectes; de gauche à droite: larve de géometride, curculionide, *Argynis*.

Il faut remarquer que curieusement, les rongeurs des Andes ont une origine africaine, comme l'atteste l'étude d'un gîte fossile de Mammifères découvert dans les Andes chiliennes en 1993. Ce gisement datant de la fin de l'Eocène, à une époque où l'Océan atlantique était déjà important, on peut se demander comment s'est faite la migration de ces ancêtres. (9)

Sur les Hauts plateaux, des étendues d'eau souvent vastes et profondes abritent une faune en partie endémique: flamants, foulques, canards. L'un d'eux, la **mergonette armée** (*Mergoneta armata*) qui fréquente les torrents, ne compte pas moins de six sous-espèces endémiques qui s'échelonnent du nord au sud des Andes (Fig.9).

Les passereaux végétariens de la Cordillère nichent dans les rochers et sont représentés entre autres par *Metriopelia melanoptera*, *Phrygilus fructiceti*..

Divers arthropodes terrestres complètent cette consommation primaire: des chenilles d'*Argynis* et de géométrides, des curculionides..

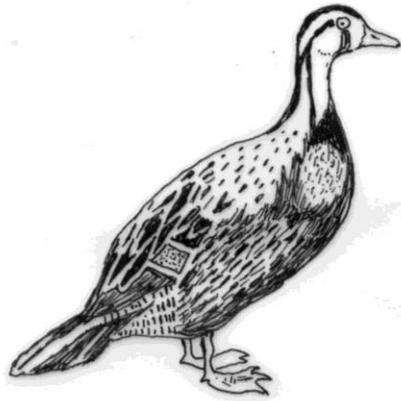


Figure 9. La mergonette armée des torrents (ici, une femelle de *Mergoneta armata* ssp. *berlepschi*, vivant au nord du Chili).⁽⁷⁾

5. LES OMNIVORES. (Fig.10)

De nombreux consommateurs secondaires sont en fait omnivores.

C'est le cas de mammifères de l'ordre des carnivores: la **moufette des Andes** (*Conepatus rex*, un Mustellidé), **l'ours à lunettes** (*Tremarctos ornatus*), qui peut s'attaquer à de grands mammifères, comme des guanacos ou des cerfs; il ne monte pas au dessus de 3000 mètres;

Le **tapir des Andes** (*Tapirus pinchaque*) est un mammifère de l'ordre des édentés qui vit en forêt dans les Andes du Nord. Pour lutter contre le froid, exceptionnellement pour un tapir, il possède un pelage laineux.

Des rongeurs sont également concernés: *Phyllotis boliviensis*, *Akodon andinus*..

Les oiseaux omnivores sont coureurs et chassent au sol. Un **tinamou**: *Tinamous pentlandii*, a une allure de perdrix bien qu'il s'agisse d'un ordre spécial: les Tinamiformes. Il est surtout végétarien, mais trouve un complément protéidique en consommant des insectes, mollusques ou petits vertébrés.

Le nandou de Darwin, déjà cité, est l'un des équivalents américains des autruches africaines, mais s'en distingue par sa petite taille et son plumage taché de blanc. On le trouve de la Patagonie aux altiplanos des Andes et au sud du Pérou.

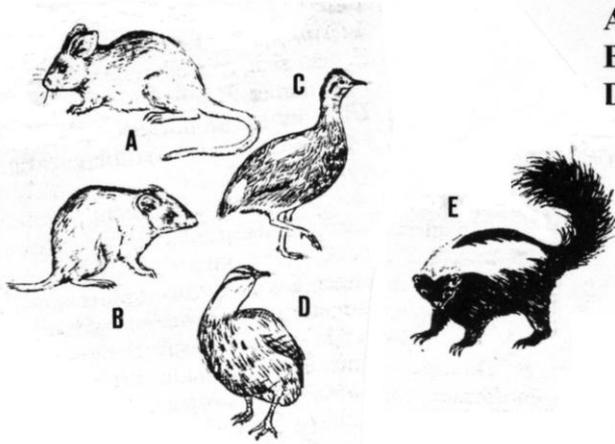


Figure 10. Omnivores des Hautes Andes (⁷):

A: *Phyllotis boliviensis*;

B: *Akodon andinus*; **C:** *Nothoprocta ornata*;

D: *Tinamotis pentlandii*; **E:** *Conepatus rex*.

6. LES CONSOMMATEURS SECONDAIRES STRICTS. (Fig.11)

D'autres oiseaux sont plus stricts en consommation. Ce sont encore des passereaux. Evoquons deux d'entre eux :

Agrionis montana est un Tyrannidé dont l'agressivité justifie le nom de famille; oiseau d'assez forte taille, il vit au sol, mais capture les insectes au vol à la manière des pies grièches. On le trouve dans les Hautes Andes jusqu'en Equateur.

Upucerthia serrana (Furnariidé) vit sur l'humus dans la zone des «Paranos» des Andes; il chasse les insectes de la litière.

Un autre oiseau a un régime semblable, mais appartient à l'ordre des Piciformes; ce pic (*Colaptes rupicola*) se nourrit à terre d'insectes, avec une préférence pour les fourmis. Ne disposant pas à ces altitudes d'arbres pour se nicher, il creuse des terriers d'un mètre de profondeur dans des falaises, à la façon de nos guêpiers.

On trouve aussi comme consommateurs secondaires des reptiles et des amphibiens comme les crapauds *Bufo spinolosus* et *Atelopus carrikeri*. Les crapauds géants endémiques du lac Titicaca, une masse énorme d'eau des hauts plateaux qui garde toute l'année une température clémente d'une dizaine de degrés ont une vie entièrement aquatique et évitent ainsi le froid du dehors. Une quinzaine d'espèces, toutes issues du genre *Telmatobius*, y vivent; la plus spectaculaire, *Telmatobius culeus culeus* a une taille qui peut dépasser 15cm et un doublement de la surface de sa peau lui permet de respirer sous l'eau

sans jamais remonter à l'air libre, et de vivre ainsi à de grandes profondeurs. (celle du lac Titicaca est de 284m).⁽³⁾

Un lézard (*Liolaemus multifloris*) vit jusqu'à 5000 mètres sur des versants bien exposés, ce qui lui permet de capter un peu de chaleur. Mais, contrairement à tous les lézards, cet animal à sang froid peut parfaitement rester en activité sans s'engourdir alors que sa température interne n'est plus que de 1,5°C !

Les vertébrés étant évoqués, là encore, il ne faut pas oublier l'importance que jouent des arthropodes comme les Carabidés ou des araignées de la famille des Salticidés.

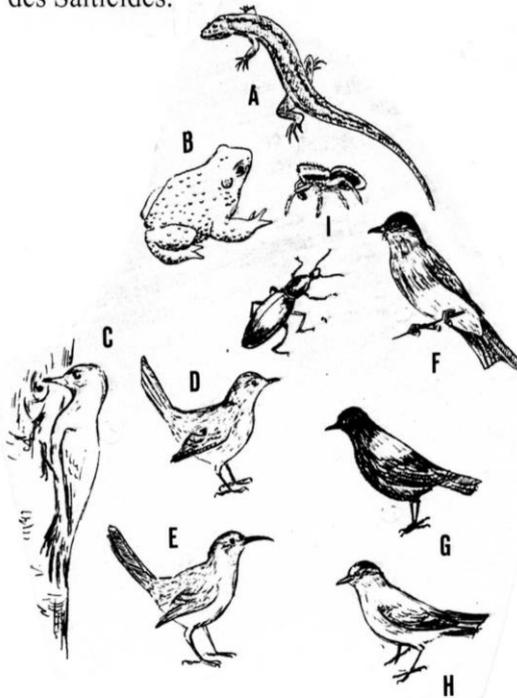


Figure 11. Consommateurs secondaires stricts des Hautes Andes ⁽⁷⁾:

- A: *Liolaemus*; B: *Bufo spinolosus*;
- C: *Colaptes rupicola*;
- D: *Agriornis montana*;
- E: *Asthenes wyatti*;
- F: *Upucerthia serrana*;
- G: *Lessonia rufa*;
- H: *Muscisaxicola rufivertex*.
- I: Arthropodes: carabidés, salticidés...

7. LES SUPERPREDATEURS. (Fig.12)

Encore plus spécialisés, quelques superprédateurs sont beaucoup plus spectaculaires. Il s'agit de rapaces: des **faucons** (*Phalcoboenus albogularis* (ou «Caracara») à tendance nécrophage, *Falco sparverius*) et de Mammifères carnivores: des **chats sauvages** [*Felis (Oreailurus) jacobita*], [*Felis (Leopardus) tigrina*]; des petits **Viverridés** (*Grissonella cuja*), et le redoutable **puma** [*Felis (Puma) concolor*] qui est à vaste répartition pan-américaine, et se trouve aussi ici.

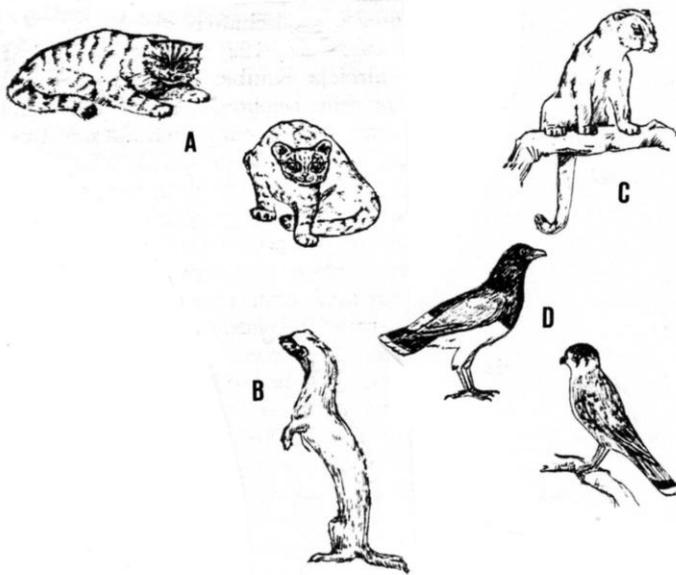


Figure 12. Superconsommateurs secondaires des Hautes Andes (7):
A: Chats sauvages (en haut: *Felis jacobita*, en bas: *Felis tigrina*) **B:** *Grisonella cuja*;
C: *Felis (Puma) concolor*;
D: Faucons (en haut: *Phalcoboenus albogularis*; en bas: *Falco sparverius*)

8. LES DECOMPOSEURS (Fig.13)

Pour terminer, moins glorieux mais bien utiles, un certain nombre de décomposeurs recyclent la matière morte de tous les étages et aident la chaîne alimentaire à se refermer sur elle-même.

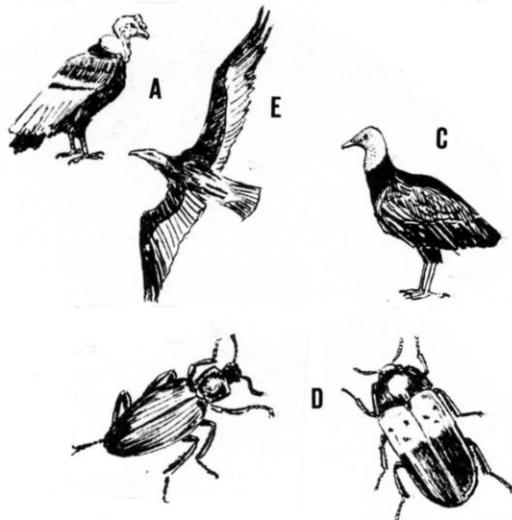


Figure 13. Charognards des Hautes Andes (7):
A: Condor (*Vultur gryphus*);
B: *Cathartes aura*;
C: *Coragyps atratus*;
D: Insectes: à gauche: Dermestide, à droite: Ténébrionide.

Les plus gros décomposeurs sont des **vautours**: L'Uruburu ou vautour noir (*Caragyps atratus*), de la taille d'un corbeau, qui vit de charognes et d'excréments et est fort utile comme charognard de voirie dans les agglomérations andines d'altitude, et le vautour à tête rouge (*Cathartes aura*), qui est en bout de chaîne et finit les restes des autres charognards. Le plus spectaculaire de ces vautours est le magnifique **condor** (*Vultur gryphus*), l'un des plus gros oiseaux du Monde, qui ne consomme que de grandes carcasses.

M.Emerit

bibliographie consultée.

- (1) **BERLIOZ J.**,1950 - Systématique. in: GRASSE P.P. Traité de zoologie, *Masson ed.*, tome XV, «Oiseaux», :845-1055.
- (2) **BRECHER H.**, 1969 - Südamerika als Herkunftsraum von Nutzpflanzen. in Fittkau E.J. & al., *Biogeography and ecology in South America*, *Yunk ed.*, :251-301
- (3) **DEJOUX C.**,1994 - Le lac Titicaca. *La Recherche*, 25, mars :276-284
- (4) **FISCHESSER**, 1982 - La vie de la Montagne. *Chêne-Hachette ed.* :1-268.
- (5) **GIODA A,HUMALA-TASSO K.**, 2000 - Cardenas et les tubercules des Andes. *Pour la Science*, 267, janvier :10-13.
- (6) **MANN G.**,1969 - Die Ökosysteme Südamerikas, in *Fittkau & al.*, op.cit. :171-229
- (7) **RODRIGUEZ DE LA FUENTE F.** et al., 1973 - Amérique du Sud , in «La Faune», *Grange Batelière ed.*, tome 8 :1-300.
- (8) **SICK W.D.**, 1969 - Geographical substance, in *Fittkau & al.*, op.cit. :449-474
- (9) **X.**,1994 - D'où viennent les rongeurs sud-américains ? *La Recherche*, 261, 25, janvier :13
- (10) **X.**,2002 - Le cama, un hybride chameau-lama. *Pour la Science*,291, janvier :15.