

Faune du Sahara

Le dernier refuge des grands mammifères est au Tchad.

Les grands mammifères du Sahara supportent mieux l'aridité que la pression humaine. Après avoir disparu d'Algérie, de Libye et d'Égypte, au Nord, puis de Mauritanie et du Mali, au Sud-Ouest, ils ne subsistent plus aujourd'hui qu'au Niger et, surtout, au Tchad. Pour combien de temps encore ? Selon une récente mission de dénombrement, certaines espèces risquent de disparaître bientôt complètement pour un motif pourtant contrôlable : la chasse, pratiquée



Cette gazelle dorcas mâle, déshydratée après une poursuite en voiture, par plus de 40°C, est incapable d'échapper à un homme à pieds. Elle sera bientôt égorgée.

surtout par les militaires, nombreux et bien armés.

Les dernières populations viables d'ongulés (animaux à sabots) sahariens vivent dans le Nord du Tchad, notamment dans la sous-préfecture de l'Ennedi. La guerre a sévi longtemps dans cette région montagneuse, isolée aux frontières du Soudan et de la Libye. Aucune étude écologique précise n'y a été menée depuis les années 1960.

Le seigneur des milieux rocheux est le mouflon à manchettes, caractérisé par ses imposantes cornes courbes et des poils formant un « tablier » sur son poitrail et des « manchettes » sur ses pattes antérieures. Il ne quitte qu'exceptionnellement les reliefs peu accessibles, où il est difficile à repérer : la couleur de son pelage est quasi identique à celle des grès de l'Ennedi. On ne le rencontre,

sur les pâturages et les points d'eau, qu'à l'aube et au crépuscule : il passe les heures chaudes à l'ombre d'abris rocheux. L'espèce est encore présente dans les principaux massifs montagneux du Sahara, et la population totale serait de 15 000 à 25 000 individus. L'Ennedi reste l'un de ses refuges, en particulier la bordure méridionale du massif, où sa répartition se serait peu modifiée depuis les années 1960. Sur 200 000 hectares classés en réserve de faune en 1967, mais qui ne sont aujourd'hui protégés qu'en théorie, le mouflon n'a disparu que de zones fréquentées par les nomades.

Les espèces qui, telle la gazelle dorcas, vivent en plaine sont chassées de façon intensive. Leur habitat n'offre aucune protection. Les animaux sont aisément poursuivis en véhicule tout terrain et abattus au fusil-mitrailleur. On peut même se passer de cette arme : une poursuite de moins d'une demi-heure épuise l'animal, qui ne peut habituellement se passer de boire qu'au prix d'une absence d'effort physique. Un homme à pieds peut alors l'égorgier. Ceux qui pratiquent ce type de chasse ne choisissent que les mâles, qui se déshydratent plus vite que les femelles. Les petits sont souvent capturés vivants pour alimenter un commerce illégal.

Selon nos observations, la gazelle dorcas résiste bien à cette chasse, tandis que les populations de gazelle dama sont beaucoup plus touchées et que les deux antilopes sahariennes, l'addax, aux cornes torsadées, et l'oryx algazelle, aux cornes courbes, semblent presque décimées. Les recherches ont été infructueuses, aussi bien au sol que par avion, sur les 80 000 kilomètres carrés de la réserve d'ouadi Rimé-ouadi Achim, créée en 1969 pour ces deux espèces. Des témoignages font cependant état de la présence sporadique de petits groupes d'addax (entre un et cinq individus) dans des zones frontalières, à l'Est vers le Soudan et à l'Ouest vers le Niger. Il convient d'être plus pessimiste à propos de l'oryx, qui recherche des milieux moins arides que l'addax. Il est pris entre la sécheresse qui le pousse vers le Sud et les éleveurs qui progressent vers le Nord à la faveur des récentes années pluvieuses et des programmes de creusement de puits.

Jérôme TUBIANA

Un chronomètre pour les noyaux

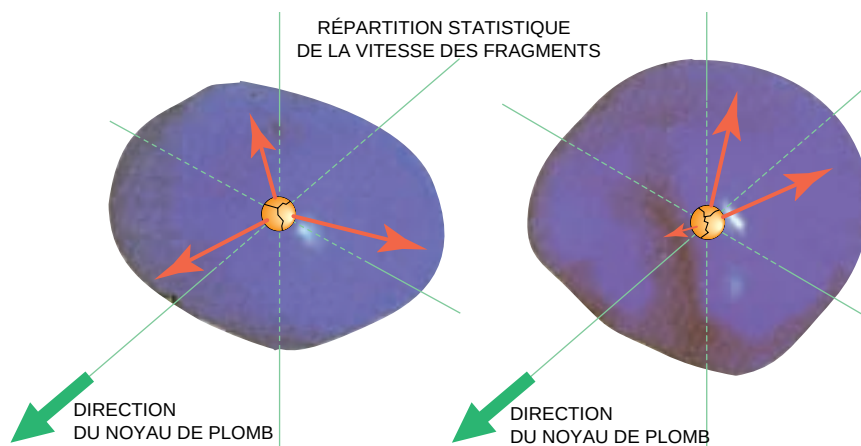
La répulsion entre les produits d'une réaction nucléaire indique la durée de vie des noyaux.

Pour mieux comprendre les propriétés des noyaux, minuscules grains de matière constitués de protons et de neutrons, on bombarde les noyaux d'une cible mince avec ceux d'un faisceau. Connaissant le résultat de ces collisions, on mesure les propriétés mécaniques des noyaux telles leur résistance à des températures et à des pressions analogues à ce qu'ils subissent lors des explosions d'étoiles. Pour ce faire il faut analyser des collisions très violentes et mesurer des durées de vie des milliards de fois inférieures à ce que peuvent enregistrer les instruments. Les expériences réalisées à l'accélérateur du laboratoire du GANIL, à Caen, indiquent une cohésion de la matière nucléaire dans des états extrêmes plus forte que prévue.

Dans ces expériences, on bombarde une cible d'or avec un faisceau d'ions de plomb (des atomes dépouillés d'un ou de plusieurs électrons). Les noyaux sont projetés l'un contre l'autre à des vitesses proches du quart de la vitesse de la lumière. La viscosité de la matière

nucléaire est telle que les deux noyaux qui entrent en collision se collent et transforment, par «frottement», leur énergie cinétique en chaleur. Le résultat des collisions entre les noyaux de plomb et les noyaux d'or est un agrégat de matière dont la température dépasse 70 milliards de degrés et dont la densité avoisine 400 millions de tonnes par centimètres cubes. Les noyaux sont excités par la collision et ils accumulent tant d'énergie que les contraintes produites par le chauffage surpassent les forces de cohésion du noyau qui se rompt. Les fragments éparpillés dans l'explosion sont constitués de noyaux plus légers.

Les physiciens reconstituent la chronologie de la collision et, en particulier, ils mesurent la durée de vie des noyaux excités ainsi créés. L'entreprise est ardue car la durée des interactions est voisine de 10^{-22} seconde. Comment chronométrer des événements si éphémères, et comment accéder à des informations sur des processus qui se déroulent au cœur même des atomes ?



Après la collision de noyaux de plomb et de noyaux d'or, les noyaux d'or explosent en trois ou quatre fragments dont les vitesses (flèches rouges) sont mesurées, bien après l'explosion, par le détecteur Nautilus. On a représenté ici la répartition statistique de la vitesse des fragments d'or pour 10 000 collisions. La flèche verte indique la direction du noyau de plomb qui a survécu à la collision. Pour une collision peu violente, le noyau d'or se casse longtemps après la collision. Le noyau de plomb qui a subsisté était alors «loin» (quelques 10^{-13} mètre) du lieu de l'explosion et la répartition statistique de la vitesse des fragments est isotrope (à gauche). Lors d'une collision violente, le noyau d'or explose alors que le noyau de plomb est 100 fois plus proche. La répulsion électrostatique entre les charges positives des fragments émis et celles du noyau de plomb crée un creux dans la répartition des fragments d'or (à droite) : les fragments sont éjectés moins vite dans cette direction.

UN NOYAU ESPION

Des chercheurs de différents laboratoires ont eu l'idée d'utiliser directement le noyau de plomb, lorsqu'il a résisté à la collision, pour chronométrer l'explosion du noyau d'or. Quelques milliardièmes de seconde après la collision, des détecteurs localisent les fragments émis. La mesure du temps de vol entre la cible et le détecteur permet de déduire la vitesse des fragments du noyau d'or émis au cours de l'explosion. Seuls trois ou quatre fragments sont produits à chaque collision. Aussi, pour obtenir la répartition statistique de la vitesse des fragments, accumule-t-on les résultats de milliers de collisions.

Lorsque la durée de vie du noyau d'or surchauffé est faible, le noyau de plomb est encore dans son voisinage lors de l'explosion. En raison de la répulsion électrostatique entre le noyau de plomb, chargé positivement, et les fragments émis, aussi chargés positivement, l'éjection des fragments n'est pas isotrope : dans la direction du noyau de plomb, il y aura un creux dans la distribution des vitesses d'autant plus important que la répulsion est grande. En revanche, lorsque la durée de vie du noyau d'or est longue, le noyau de plomb a eu le temps de s'éloigner avant que le noyau d'or n'explose : la répartition des fragments sera isotrope.

Pour réaliser des comparaisons, on simule l'explosion en suivant l'évolution de trois ou quatre fragments, placés à une distance donnée d'un noyau de plomb et soumis aux forces électrostatiques. Comme dans les expériences, on accumule des événements en variant la répartition angulaire initiale des fragments. On obtient ensuite la répartition statistique pour une durée de vie donnée en variant la distance initiale entre le noyau de plomb et les fragments du noyau d'or. À chaque distance initiale correspond une durée de vie. En comparant les répartitions statistiques issues des expériences et celles des simulations on mesure la durée de vie du noyau d'or.

Dans des collisions violentes on a mesuré un temps de fragmentation de 5×10^{-22} seconde, plus long que ce qui était prévu par la théorie. Comme la durée de vie du noyau chauffé dépend de son état d'excitation, des collisions plus violentes permettraient d'observer des durées de vie plus brèves encore et de sonder ainsi la cohésion des noyaux dans des états extrêmes. C'est l'objectif de récentes mesures réalisées avec le nouveau multidétecteur INDRA et actuellement en cours d'analyse.

Ph. CHOMAZ, GANIL, CEA-CNRS,
D. DURAND, LPC, ISMRA/CNRS, Caen

Évolution

Les formulations d'un problème mathématique.

La réforme sur l'enseignement nous intéresse tous : un groupe d'enseignants a examiné le problème de la formulation d'un problème.

Enseignement 1960 :

Un paysan vend un sac de pommes de terre pour 100 francs. Ses frais de production s'élèvent au 4/5 du prix de vente. Quel est son bénéfice ?

Enseignement traditionnel, 1970 :

Un paysan vend un sac de pommes de terre pour 100 francs. Ses frais de production s'élèvent au 4/5 du prix de vente, c'est-à-dire 80 francs. Quel est son bénéfice ?

Enseignement moderne, 1970 :

Un paysan échange un ensemble P de pommes de terre contre un ensemble M pièces de monnaie. Le cardinal de l'ensemble M est égal à 100 et chaque élément PFM vaut un franc. Dessine 100 gros points représentant les éléments de l'ensemble M . L'ensemble F des frais de production comprend 20 gros points de moins que l'ensemble M et donne la réponse à la question suivante : quel est le cardinal de l'ensemble B des bénéfices ? (à dessiner en rouge).

Enseignement rénové, 1980 :

Un agriculteur vend un sac de pommes de terre pour 100 francs. Les frais de production s'élèvent à 80 francs, et le bénéfice est de 20 francs. Devoir : souligner les mots « pommes de terre » et discuter en avec ton voisin.

Enseignement réformé, 1980 :

Un peizan kapitalist privilégié sanrichi injustement de 20 francs sur un de patat, analiz le tekst et recherche les fote du contenu de gramère, d'orthographe, et puntuasson et ensuite di se que tu pense de set maniere de senrichir.

Enseignement assisté par ordinateur, 1990 :

Un producteur de l'espace agricole câblé consulte en conversationnel data bank qui display le day-rate de la patate. Il load son logiciel computation fiable et détermine le cash-flow sur écran bit-map (sous MS/DOS avec config floppy et disque dur 4 MO).

Dessine avec ta souris le contour intégré 3 D du sac de pommes de terre. Puis logues-toi au network par le 36.15 code BP (blue Potatoe) et suis les indications du menu.

Enseignement 2000 :

Qu'est-ce qu'un paysan ?

UNISTAT® 4.0

Les Statistiques adaptées aux Sciences de la Vie

Avec Unistat 4.0 en mode add-in Excel, vous pouvez utiliser toute la puissance d'Unistat dans Excel et envoyer vos résultats vers Excel ou Word.

Exportez directement vos sorties graphiques et statistiques dans vos fichiers Excel.

Sélectionnez Word comme destination de sortie par défaut pour renvoyer vos résultats directement dans des tableaux Word.

- Un logiciel statistique complet qui peut aussi être utilisé en mode add-in Excel™.
- Envoi direct optionnel des sorties graphiques et statistiques dans des tableaux Word™.
- Intégration OLE2 parfaite avec MS Office™.
- Tableur intégré de type Excel™.
- Plus de 150 types de graphiques 2D/3D avec édition et annotations complètes à l'écran.
- Enregistrement et exécution en background de macros.
- Système d'aide avec plus de 80 exemples provenant de livres de références.

Un ensemble complet de fonctions statistiques et graphiques :

Représentations Graphiques - Graphiques 2D - Graphiques 3D - Diagrammes - Tracés de fonctions	Régression et ANOVA - Statistiques matricielles - Régression (linéaire, canonique, polynomiale, pas à pas, non-linéaire, logistique) - Plans d'expériences (Système illustré au hasard, intensivité, carré latin, facteurs croisés) - Tests pour l'ANOVA	Analyse Multivariée - Classification - Analyse discriminante - Echelle d'alignement multidimensionnel - Composantes principales - Analyse factorielle - Corrélation canonique - Analyse robuste - Graphiques multivariés
Statistiques Descriptives - Statistiques descriptives - Fonctions de distribution - Graphiques descriptifs	Tests Statistiques - Tests paramétriques - Coefficients de corrélation - Tests d'hétérogénéité - Tests non paramétriques - Tableaux	Séries Chronologiques - ARIMA - Prévisions - Contrôle de qualité - Analyse de survie - Analyse de Fourier

RITME
INFORMATIQUE
34 bd Haussmann
75009 Paris
Tél. (1) 42 46 00 42
Fax (1) 42 46 00 33

N'hésitez pas à nous contacter au (1) 42 46 00 42 pour tout renseignement complémentaire.

BULLETIN D'INSCRIPTION AUX JOURNÉES DE PRÉSENTATION

A envoyer à RITME Informatique - 34 bd Haussmann - 75009 Paris - Tél. (1) 42 46 00 42 - Fax (1) 42 46 00 33

Nom Etablissement Adresse Code Postal Ville Tél. Fax	DATES ET LIEU DE PRÉSENTATION Je désire assister à la présentation du : ☐ 5 juin 1996 14h30-16h30 RITME Informatique - Paris ☐ 19 juin 1996 14h30-16h30 RITME Informatique - Paris 34 boulevard Haussmann - 75009 Paris Métro Chausée d'Antin ou RER Auber
---	--