

VT970103

BA-TH 34

CIRAD-EMVT
Campus de Baillarguet
Montferriez-sur-Lez
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER Cedex 1

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGION CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

**ETUDE DU COMPORTEMENT DU POULET DE CHAIR
EN ELEVAGE INTENSIF TROPICAL
AU VENEZUELA**

par

Philippe RICHARD

année universitaire 1995-1996

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

**ETUDE DU COMPORTEMENT DU POULET DE CHAIR
EN ELEVAGE INTENSIF TROPICAL
AU VENEZUELA**

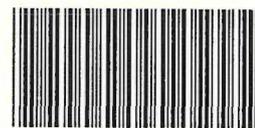
par

Philippe RICHARD

Organismes d'accueil : FONAIAP - Instituto de Investigaciones Zootecnicas (Vénézuéla)
et
INRA - Station de Recherches Avicoles (France)

Période du stage : 15 Avril - 15 Août 1996 (FONAIAP-IIZ)
15 Août - 15 Novembre 1996 (INRA-SRA)

Rapport présenté oralement le : 05 Décembre 1996



* TH02428 *

REMERCIEMENTS

La partie expérimentale du stage a été réalisée au Vénézuéla :

Je remercie le groupe Aviculture de l'Instituto de Investigaciones Zootecnicas du CENIAP-FONAIAP de Maracay, dont la direction est assurée par le Dr Alicia LEON, pour m'avoir accueilli au sein de ses structures de recherches,

Maria VILARIÑO pour avoir encadré ce stage.

Je remercie le groupe PROTINAL pour avoir accepté ce travail.

Mes remerciements s'adressent également aux propriétaires des fermes "Corazon de Jesus" et "Los Cocos" pour m'avoir accepté au sein de leurs équipes ; je remercie tout spécialement Rey, Vicente et Oswaldo pour leur accueil chaleureux.

Le traitement des données et la rédaction du mémoire ont été effectués à l'unité biologie du comportement dirigée par J.M. FAURE à la station de recherches avicoles du centre INRA de Tours :

Je remercie Monsieur PICARD, pour sa disponibilité, ses conseils et pour avoir fait de la rédaction de ce mémoire une "aventure" passionnante.

Merci à Claude BOUCHOT pour son aide technique

Je remercie la Direction des Relations Internationales de l'INRA et Monsieur LESEL en particulier pour l'aide financière apportée à la réalisation de ce travail.

Ce stage a été réalisé avec la collaboration du CIRAD-EMVT, je remercie le Pr. DUVALLET et Brigitte LANGUEDOCQ pour leur encadrement efficace.

Liste des abréviations :

CENIAP : Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias

FONAIAP : Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias

IIZ : Instituto de Investigaciones Zootecnicas

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

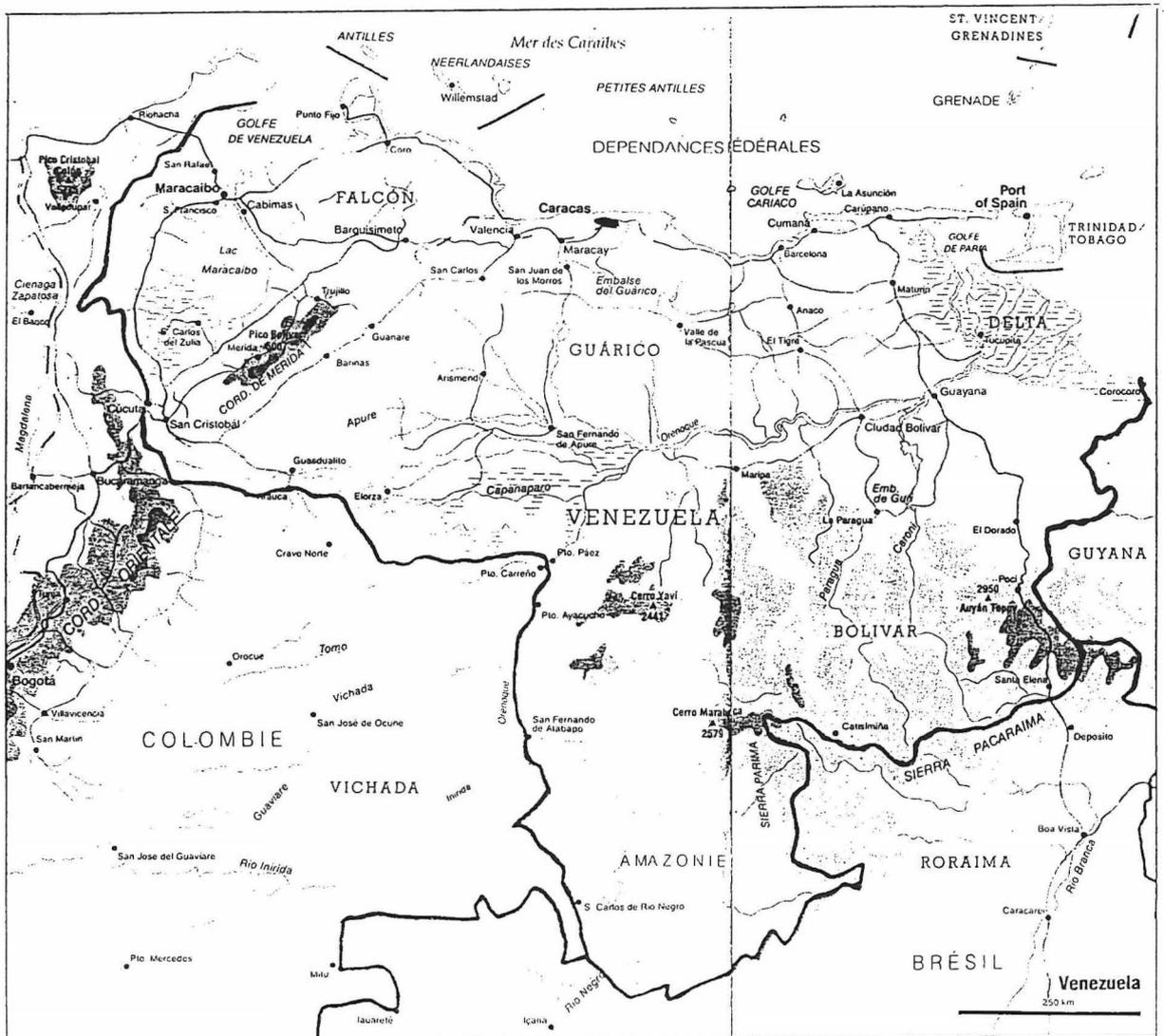
SRA : Station de Recherches Avicoles

"Scanning" : Instantaneous scan sampling

"Focal sampling" : Individual focal sampling

SOMMAIRE

Cartes géographiques.....	p.1
INTRODUCTION.....	p.2
A - CONTEXTE DE L'ETUDE	
1°) L'aviculture au Vénézuéla : quelques données.....	p.5
2°) Le comportement des volailles : quelques références.....	p.7
B - MANUSCRIT DE LA PROPOSITION D'ARTICLE	
Introduction.....	p.13
Matériel et méthode.....	p.15
Résultats et discussion.....	p.24
1°) Occupation de l'espace en fonction de l'âge.....	p.25
2°) Effet de la température sur le comportement alimentaire.....	p.28
3°) Comparaison de deux méthodes d'observation.....	p.30
4°) Variation du comportement alimentaire avec l'âge.....	p.34
5°) Variation de l'activité des poulets de chair au cours du nyctémère.....	p.37
6°) Transitions comportementales en fonction de l'âge.....	p.40
7°) Identification précoce d'un problème d'élevage.....	p.42
Conclusion.....	p.46
BIBLIOGRAPHIE.....	p.47
ANNEXES.....	p.51



INTRODUCTION

L'aviculture est un secteur de l'élevage en réelle croissance dans les pays tropicaux. Les productions avicoles représentent une excellente source de protéines animales pour une population mondiale qui ne cesse d'augmenter et de s'urbaniser. La progression mondiale des productions avicoles pendant les dernières décennies démontrent qu'elles sont compétitives et qu'elles savent s'adapter à des situations diverses. Pour de nombreux pays en développement, l'aviculture est apparue au cours des dernières années comme une solution attractive pour satisfaire la demande sans cesse croissante en protéines d'origine animale, notamment en milieu urbain (Krostitz, 1985). La consommation actuelle de viande de volailles et d'œufs dans les pays en développement constitue un apport de protéines animales égal ou supérieur à celui des porcs ou à l'ensemble des viandes issues des animaux ruminants. Comparée aux autres productions animales, l'aviculture offre les meilleurs rendements de conversion des calories végétales en calories animales et de transformation des protéines. Le succès de l'intensification de l'aviculture repose sur la maîtrise des contraintes d'élevage (alimentation, prophylaxies, environnement ...). L'élevage avicole moderne, utilisant des animaux de souches améliorées, a ainsi connu une expansion rapide dans la plupart des pays tropicaux cependant "l'aviculture des régions chaudes doit tenir compte de 2 facteurs limitants majeurs : le climat qui freine la consommation énergétique des volailles et modifie l'habitat et les cycles de production (croissance ralentie, œufs plus petits...), l'importation, pour beaucoup de pays, des céréales et du tourteau de soja avec des devises de plus en plus rares"(Picard et al., 1993).

L'alimentation est un paramètre économique important en aviculture car elle représente plus de 70% du prix de revient des productions avicoles. La distribution d'un aliment complet équilibré ad libitum a longtemps fait sous estimer l'importance de l'observation des animaux et de leur comportement alimentaire. Les recherches classiques sur l'alimentation des volailles sont basées sur l'étude de la composition du régime donné, sa valeur nutritionnelle, ses effets biologiques et sa rentabilité économique, en tenant peu compte de l'animal lui-même. L'éthologie a permis depuis de nombreuses années d'étudier le comportement de différentes espèces animales d'une manière approfondie. La convergence de ces deux types de recherche peut permettre de comprendre comment l'animal évalue et s'adapte à son environnement en utilisant pour cela l'expression de son comportement (Mauldin, 1992).

Sur le terrain, l'observation du comportement des animaux pourrait être une composante de l'évaluation d'un régime alimentaire, de la conduite d'élevage, de l'appréciation des facteurs d'ambiance dans un bâtiment ou de la santé de ses occupants. L'objectif du développement de méthodes d'observation est de détecter précocément une baisse des performances zootechniques par une mesure rapide du comportement de l'animal. L'enjeu économique est primordial puisqu'il s'agit à court terme de mettre en pratique directement dans les élevages, des méthodes d'observation systématiques, simples, rapides et fiables permettant de détecter certains problèmes d'élevage avant d'en subir les conséquences. L'intérêt de ces travaux appliqués à la nutrition est de donner des résultats rapides pour des coûts de réalisation plus bas que les essais classiques et de ne pas nécessiter des réactifs ou des équipements parfois difficiles d'accès dans les pays en développement.

Certaines de ces techniques d'observations ont déjà été largement utilisées en milieu avicole au cours d'expériences en centre de recherches (Maillard 1992, Vilariño 1993) et dans les conditions de production des élevages industriels (Niare 1993, Manac'h 1994). La plupart des études effectuées dans les pays tropicaux ont été réalisées dans des stations de recherche sous un environnement contrôlé utilisant un nombre restreint d'animaux (Yo, 1996), par contre peu d'études (Murphy et Preston, 1988 a et b - Preston et Murphy 1988 et 1989) ont été réalisées dans des conditions réelles de production en pays chauds dans des élevages de plusieurs milliers d'animaux. Le travail présenté ici est une étude du comportement du poulet de chair en élevage intensif tropical au Vénézuéla.

Nous présenterons dans un premier temps le contexte dans lequel s'est déroulé ce travail (présentation de l'aviculture au Vénézuéla + quelques références sur l'étude du comportement des volailles) puis dans un deuxième temps nous présenterons l'étude réalisée dans deux élevages industriels vénézuéliens sous la forme d'une proposition d'article. Ce manuscrit exposera le matériel et les méthodes utilisés, les résultats obtenus seront discutés en analysant l'intérêt et les limites des techniques d'observation utilisées dans notre étude. Ce travail est le fruit d'une étroite collaboration entre la Station de Recherches Avicoles du Centre INRA de Tours (France), le groupe Aviculture de l'Instituto de Investigaciones Zootecnicas (IIZ) du FONAIAP de Maracay (Vénézuéla) et le groupe industriel vénézuélien PROTINAL de Valencia (Vénézuéla).

A - CONTEXTE DE L'ETUDE

1°) L'aviculture au Vénézuéla : quelques données.

"Niché" tout en haut du plateau des Guyannes, sur la mer des Caraïbes au nord de l'Amérique du Sud (entre le 4^e et le 12^e parallèle Nord), le Vénézuéla est le pays le plus urbanisé d'Amérique Latine : 83% de ses 21 millions d'habitants résident dans quelques grandes villes (données 1994). Entre 1936 et 1970, le rapport de population entre villes et campagnes s'est inversé. Dans les années 1930, les trois quarts des Vénézuéliens étaient des ruraux, ils ne représentaient plus qu'un quart de la population en 1970, et moins de 20% aujourd'hui. Si en cinquante ans, le pétrole a placé le Vénézuéla en tête des pays d'Amérique Latine pour son revenu par habitant et son dynamisme économique, le Vénézuéla est aujourd'hui une nation en pleine crise économique, sociale et politique. C'est à partir des années 1920, avec la découverte du pétrole, que l'agriculture cessa d'être la principale source de revenus, et que l'exode rural commença. La baisse des recettes provenant des exportations des hydrocarbures, à partir de 1982 et surtout 1986, associée à la chute du dollar (1985) a bouleversé l'économie rurale du Vénézuéla. Après les années fastes de la vente de pétrole cher, durant lesquelles les importations de toutes sortes allaient jusqu'à prendre le pas sur les productions locales, aujourd'hui la faiblesse de la monnaie (le Bolivar) rend très coûteuses toutes les importations.

Les productions avicoles représentent, au Vénézuéla, 40% des protéines d'origine animales consommées par une population humaine essentiellement urbaine (données FENAVI 1994). Un Vénézuélien consomme en moyenne 20 kg de boeuf, 19 kg de poulet, 8 kg de porc et 150 oeufs par an (Quintin, 1995). En 1995, le poulet était vendu environ 10 F/kg au consommateur, soit trois fois moins cher que la viande bovine. Dès la fin des années soixante, les fabricants d'aliments industriels ont entamé l'organisation et l'industrialisation des filières animales, surtout en volailles, en investissant dans la construction de couvoirs et d'abattoirs. La plupart des industriels intègrent à la fois leur amont et leur aval, bien que travaillant avec trois types d'éleveurs : les élevages qu'ils possèdent en propre, les élevages intégrés et le marché libre. Les fabricants d'aliments possèdent fréquemment leurs propres abattoirs voire leurs circuits de distribution de viandes transformées ou d'oeufs. La filière avicole emploie actuellement au Vénézuéla 160.000 personnes, soit 2,4 % de la population active du pays. Ces emplois sont très groupés (1.050 élevages de poulets et 300 de ponte). Les producteurs, liés par des contrats d'intégration, sont concentrés au niveau des régions à forte densité urbaine : 4 des 9 régions du Nord Vénézuéla produisent plus de 80 % de l'aviculture.

Le dynamisme de la filière avicole vénézuélienne se retrouve dans celui des structures de l'inter-professionnel (Fédération des aviculteurs : FENAVI, association de fabricants d'aliment : AFACA) qui organisent tous les deux ans depuis 1985 un Congrès International réunissant un millier de participants. Regroupés au sein de l'Afaca, 34 industriels "présent" 90% des 2,9 millions de tonnes d'aliments pour animaux produits par an au Vénézuéla. Caractérisés par une très forte intégration (aux environs de 63% des tonnages), surtout en poulet (85%) mais également en oeufs (83%) et en porcs (66%), les tonnages d'aliments industriels vénézuéliens sont produits par quelques groupes industriels seulement. En première place, le groupe Protinal représente 25 à 27 % du marché grâce à ses trois usines et réalise une forte spécialisation en poulet de chair et en production d'oeufs. Viennent ensuite, le groupe Super S (filiale des brasseries "Polar") avec 18 % des productions nationales et le groupe Purina Americas (filiale du groupe nord-américain "Purina International") avec 17 %. La croissance des productions d'aliments s'est traduite par des importations de céréales et de soja de plus en plus importantes : les matières premières sont importées à plus de 70 %. Ces importations induisent actuellement une dépendance en soja de 95 % et en céréales pour l'alimentation animale de 65 %.

Début 1989, la suppression des taux de changes préférentiels pour les céréales et les tourteaux importés provoque une augmentation brutale du prix des aliments (x par 2 à 3). D'autre part, l'augmentation des taux d'intérêts, place les industriels dans une situation financière critique qui se traduit par une chute spectaculaire des productions avicoles. Dans le même temps, les éleveurs de bovins ayant été obligés de réformer une partie des troupeaux pour diminuer leur endettement, le prix de la viande bovine augmente en 1990 et la situation de l'aviculture se rétablit partiellement. Cependant la forte dévaluation du Bolivar d'avril 1996 et la libéralisation du change du dollar dont l'accès était jusqu'alors contrôlé, risque de détériorer la situation économique de la filière avicole vénézuélienne lourdement dépendante actuellement des importations de ses matières premières.

2°) Le comportement des volailles : quelques références.

La domestication a, dès ses origines, imposé à l'animal des contraintes importantes : confinement, modification des structures sociales naturelles, utilisation de sources alimentaires particulières. L'éleveur a adapté progressivement les techniques à une évolution lente. Au cours des dernières décennies, une extraordinaire accélération s'est produite, touchant simultanément trois aspects de l'élevage : amélioration des performances, réduction du temps de présence humaine par la mécanisation et l'augmentation des effectifs animaux, la maîtrise de l'alimentation, des techniques de reproduction et de l'environnement. Les capacités d'adaptation des animaux domestiques ont été mises à l'épreuve, et ont parfois atteint leurs limites. Des troubles peuvent apparaître : graves comme le cannibalisme ou le picage (volailles), ou limités à des comportements anormaux (stéréotypies) sans conséquences immédiates pour la production.

Le comportement est l'expression d'une dialectique entre un individu et son environnement. L'éthologie a permis d'étudier le comportement de nombreuses espèces animales. Il a été essentiellement étudié jusqu'à présent sur des animaux sauvages ou sur des animaux domestiques élevés en station de recherches (Vilariño, 1993 - Yo, 1996) cependant peu d'études ont été réalisées dans les conditions réelles d'élevage intensif (Murphy et Preston, 1988 a et b - Preston et Murphy, 1989). L'éthologie peut permettre de comprendre comment l'animal évalue et s'adapte à son environnement en utilisant pour cela l'expression de son comportement. Il y a au moins trois raisons qui justifient une approche éco-éthologique du comportement des volailles en élevage intensif :

-> L'élevage moderne a consisté depuis 50 ans à sélectionner des animaux génétiquement très différents et à homogénéiser leur environnement. L'aviculture industrielle repose désormais sur des techniques d'élevage spécialisées (poules pondeuses en cages, poulets de chair élevés en groupe de plusieurs milliers) qui n'ont plus rien à voir avec les pratiques d'élevage traditionnel. Il est souhaitable de s'interroger sur les adaptations comportementales qui ont accompagné la sélection d'animaux de plus en plus performants dans un environnement de plus en plus contrôlé. Depuis quelques années, on se préoccupe des répercussions du bien-être (et donc des conditions d'élevage) des animaux élevés industriellement pour améliorer leur productivité. Le stress produit par certaines pratiques d'élevage pourrait être une cause de sous productivité. "Deux voies sont utilisables pour améliorer le bien-être des animaux : l'adaptation de l'environnement à l'animal et l'adaptation de l'animal à l'environnement" (Faure et Mills, 1995).

-> L'aviculture automatisée a fait "oublier" les animaux et il faut réapprendre à les observer. Plusieurs exemples montrent que, dans la pratique, des variations importantes et inexpliquées de la consommation alimentaire provoquent des pertes significatives. L'intense sélection génétique effectuée pour spécialiser et améliorer la productivité des volailles a entraîné une modification de leurs comportements. L'approche comportementale, en donnant plus d'importance à l'individu et en travaillant à une échelle de temps différente, peut générer un outil complémentaire aux études zootechniques classiques (Picard et al, 1992). En élevage industriel, le comportement alimentaire de l'animal peut être modifié par l'homme : modalités de distribution, choix de l'aliment en nature, qualité et quantité. La distribution régulière d'un aliment complet supprime toutes les phases de sa recherche qui occupent la plus grande partie de l'activité d'un animal sauvage, il en résulte une modification profonde de l'utilisation du temps. En élevage intensif, le temps d'alimentation est réduit à quelques minutes et le temps passé couché s'accroît en proportion mais il demeure un besoin minimal d'exercice et d'exploration du milieu.

-> Jusqu'à présent les approches zootechniques de la notion de besoin nutritionnel chez les volailles domestiques ont permis des mesures de rendement mais la distribution d'un aliment complet ad libitum a longtemps fait sous estimer l'importance de l'observation des comportements animaux en élevage industriel. Les nombreux modèles d'études physiologiques de la régulation de l'ingéré aboutissent à des schémas complexes et contradictoires (Blundell, 1991). La plupart des travaux physiologiques négligent ou simplifient à l'extrême l'environnement de l'animal étudié. L'approche comportementale pourrait aider à mieux expliquer les systèmes de régulation de la consommation d'aliment (Kuenzel, 1989). Malgré leur niveau d'ingestion très élevé, les poulets n'affectent qu'une partie de leur temps aux activités alimentaires. Le comportement alimentaire est considéré comme l'une des occupations possibles du poulet, parmi d'autres. Des variations de l'environnement, liées ou non à la nature de l'aliment, modifient nettement le "budget-temps" du poulet (c'est à dire le temps qu'il consacre à différentes activités) plus que la quantité d'aliment consommé. En milieu industriel, une modification simple comme celle du taux ou du rythme de remplissage des mangeoires peut modifier le comportement alimentaire des volailles (Murphy et Preston, 1988). Le temps d'alimentation varie également avec l'âge des animaux, les caractéristiques de l'aliment, de l'environnement physique et social de l'animal (Savory, 1979). Le temps affecté à l'alimentation par les poulets de chair varie de 10 à 13 % pendant la période de démarrage à 3-5 % à la fin de la période de croissance (Bessei, 1992). Preston et Murphy (1989) ont mis en évidence que l'environnement social avait une grande influence sur le comportement alimentaire des volailles élevées en milieu industriel.

Parmi les principaux facteurs de variation des rythmes de consommation Vilarino (1993) distingue des facteurs internes (souches, âges, état physiologique...) et des facteurs externes (température, lumière, logement, facteurs sociaux, composition du régime et taille des particules alimentaires). Les caractéristiques physiques et nutritionnelles du régime sont des facteurs essentiels de la régulation des rythmes de consommation alimentaire (Savory 1984, Vilarino 1993) : la concentration énergétique et la densité physique des particules du mélange alimentaire sont des modulateurs majeurs de la consommation. Les facteurs directement liés à la mangeoire ou au régime, donc à l'acte de manger sont loin d'être les seuls déterminants de la prise alimentaire. Les biorythmes comme ceux de la lumière ou de la température modifient aussi les rythmes de consommation d'eau et d'aliment (May et Lott, 1992b). Le comportement alimentaire n'est pas non plus le seul mode d'expression des volailles lors d'une frustration d'origine alimentaire (Savory et Maros, 1993). L'étude comportementale a également permis d'appréhender l'importance des tests de détection précoce de certaines caractéristiques d'un aliment par les volailles, ces tests ont mis en évidence des mécanismes d'ajustements de la consommation en moins d'une heure après ingestion (Picard et Turro, 1991 - Leon et al, 1989 et 1991). Le comportement des volailles doit être considéré le plus globalement possible en intégrant le plus de paramètres environnementaux susceptibles d'interférer sans nuire, par leur multiplication, à la précision des mesures.

L'étude du comportement se base entièrement sur l'observation de l'activité des animaux. Deux techniques d'observation sont couramment utilisées pour étudier le comportement des volailles: le "scanning" (Instantaneous scan sampling) qui consiste en un comptage régulier et répété du nombre d'animaux dans une activité donnée et le "focal sampling" (Individual focal sampling) qui permet une mesure précise de la chronologie et de la durée des différentes phases d'activités des animaux. Le scanning s'adresse à un groupe d'animaux tandis que le focal sampling concerne un seul individu à la fois. Le scanning permet une évaluation correcte du "budget temps" d'un groupe d'animaux, c'est-à-dire du temps consacré à plusieurs types d'activités. Le focal sampling permet une approche plus détaillée de l'activité des animaux. Par rapport au scanning, le focal sampling nous apporte la latence, la fréquence, l'enchaînement et la durée des différentes séquences d'activités.

Il existe actuellement encore peu de références en aviculture tropicale sur le comportement des volailles. Yo et al (1994 et 1995) ont proposé de distribuer une partie du régime alimentaire sous la forme de céréales graines entières pour limiter le transport et le mélange des matières premières dans des milieux difficiles. Ils ont alors observé que les poulets de chair s'adaptent efficacement à ce type de régime et s'autorationnent tandis que la poule pondeuse à tendance à surconsommer l'aliment complémentaire. Ces études ont été réalisées en station expérimentale , il serait intéressant d'étudier le comportement des volailles dans les conditions réelles de production. Le développement des méthodes d'étude du comportement animal suppose une simplification des procédures d'observation et une validation de l'utilité pratique des résultats dans les conditions réelles des élevages intensifs de volailles. Le travail réalisé au Vénézuéla contribue à cette démarche qui vise à rendre utile des idées nouvelles et intéressantes.

B - MANUSCRIT DE LA PROPOSITION D'ARTICLE

**ETUDE DU COMPORTEMENT DU POULET DE CHAIR
EN ELEVAGE INTENSIF TROPICAL
AU VENEZUELA.**

RICHARD P.¹, VILARIÑO M.², FAURE J.M.³, LEON A.² et PICARD M.^{3*}

1. CIRAD-EMVT, Campus de baillarguet B.P 5035, 34032 Montpellier cedex 1, France.
2. FONAIAP-IIZ, Apartado Postal 4653, Maracay, Estado Aragua, Vénézuéla.
3. INRA-SRA, 37380 Nouzilly, France.

* correspondance et demande de tirés à part.

INTRODUCTION

L'aviculture est un secteur de l'élevage en réelle croissance dans les pays tropicaux. Les productions avicoles représentent, au Vénézuéla, 40% des protéines d'origine animales consommées par une population humaine essentiellement urbaine. L'élevage avicole moderne, utilisant des animaux de souches spécialisées, a connu une expansion rapide dans la plupart des pays tropicaux, cependant la dépendance économique induite par l'importation d'une grande proportion des matières premières alimentaires impose une efficacité de transformation élevée à cette filière (Picard et al, 1993).

La distribution d'un aliment complet équilibré ad libitum a longtemps fait sous estimer l'importance de l'observation du comportement alimentaire des animaux. Les recherches classiques sur l'alimentation des volailles sont basées sur l'étude de la composition du régime, de sa valeur nutritionnelle et de sa rentabilité économique, en tenant peu compte des comportements individuels des volailles. L'éthologie a développé depuis de nombreuses années des méthodes pour étudier le comportement de différentes espèces animales d'une manière approfondie. La convergence de ces deux types de recherche peut permettre de comprendre comment l'animal évalue et s'adapte à son environnement en utilisant pour cela l'expression de son comportement (Mauldin, 1992)

Les observations effectuées sur des volailles nourries ad libitum montrent qu'elles effectuent des accès alimentaires courts et fréquents (Murphy & Preston, 1988) et que le temps consacré à la consommation d'aliment varie beaucoup en fonction des autres activités possibles (Hill et al, 1986). Le "milieu de vie" de l'animal dans les élevages intensifs se résume à la présence d'une litière, de congénères, de l'eau et d'un aliment "bien" équilibré disponible en permanence à quelques centimètres de l'animal. Dans un tel environnement, l'accès à l'aliment ne nécessite pas de la part de l'animal un effort particulier, venir manger constitue aussi pour les volailles une "occupation" sociale (Picard et al, 1992). Les animaux, dans leurs stratégies alimentaires, maximisent le rapport profit/ coût (effort) défini comme la quantité d'énergie ingérée par unité d'effort fourni ou de temps consacré à la prise de l'aliment (Johnson et Collier, 1991).

Dans un environnement tropical de nombreux facteurs environnementaux (lumière, température, hygrométrie, type d'élevage) diffèrent des conditions de l'élevage avicole dans les pays tempérés. Les techniques d'observations comportementales des volailles ont déjà été utilisées en centres de recherches (Vilarino 1993 - Yo, 1994 et 1995) et dans les conditions de production des élevages industriels (Bessei, 1992). La plupart des études effectuées dans les pays tropicaux ont été réalisées dans des stations de recherche sous un environnement contrôlé utilisant un nombre restreint d'animaux (Yo, 1996), par contre peu d'études (Murphy et Preston, 1988 a et b - Preston et Murphy, 1988 et 1989) ont été réalisées dans des conditions réelles de production en pays chauds dans des élevages de plusieurs milliers d'animaux. Le travail présenté ici est une étude du comportement du poulet de chair en élevage intensif tropical au Vénézuéla. L'objectif du travail est de mesurer les activités des poulets de chair dans un environnement tropical en utilisant plusieurs techniques et en proposant une analyse critique des résultats et de leur applicabilité.

MATERIEL & METHODE

Les observations se sont déroulées au cours de la saison des pluies, de Mai à Juillet 1996, dans 2 élevages industriels de poulets de chair intégrés au groupe PROTINAL (Valencia - Vénézuéla).

Élevage A :

Cet élevage était situé dans l'état Carabobo. Les observations se sont décomposées en 5 phases de quatre jours du 1er Mai au 07 Juin 1996 (tableau n°1). La température au cours de la période expérimentale était, en moyenne de $24,7 \pm 2,8^{\circ}\text{C}$ pour les minima et $32,1 \pm 2,7^{\circ}\text{C}$ pour les maxima, l'hygrométrie était en moyenne de $59 \pm 11\%$ pour les minima et $88 \pm 8\%$ pour les maxima.

Matériel et animaux

Le poulailler de type élevage au sol était un bâtiment à structure ouverte orienté selon un axe est-ouest. Les parois latérales étaient constituées d'un grillage reposant sur un muret d'une hauteur d'environ 20 cm en moyenne ce qui permettait une admission basse d'air au niveau des volailles (Schéma 1). La ventilation, de type statique (selon les vents dominants) au cours des 4 premières phases était dynamique au cours de la dernière phase, 5 ventilateurs assuraient le brassage de l'air. La toiture constituée de tôles d'aluminium était largement débordante de manière à protéger les animaux de la pluie et du soleil. A partir du 31e jour d'élevage un système d'arrosage du toit fonctionnait pendant les heures les plus chaudes de la journée. La litière composée de balles de riz était répandue sur un sol en terre battue sur une épaisseur d'environ 10 cm en moyenne. Le bâtiment d'une surface totale de 2.640 m² (180mx12m) était fractionné au cours de la période d'élevage, la surface disponible augmentant progressivement avec l'âge des poulets (Tableau 1). L'équipement constitué de mangeoires à remplissage manuel (type "trémie", Ø : 40 cm) et d'abreuvoirs automatiques (type "cloche", Ø : 35 cm) était réparti d'une manière linéaire selon un ordre régulier (Schéma 2) ; des plateaux (Ø : 40 cm) étaient ajoutés et 16 radiants à gaz (1,20 m au dessus du sol) assuraient une régulation de la température ambiante entre 30°C et 35°C pendant les 7 premiers jours d'élevage. Des rideaux en plastique fermaient le bâtiment pendant la première semaine d'élevage et étaient ensuite enlevés progressivement en fonction des conditions climatiques. Les 19.500 poussins de chair non sexés de race Cobb avaient un poids moyen de 40 grammes le jour de livraison (poussins de 1 jour).

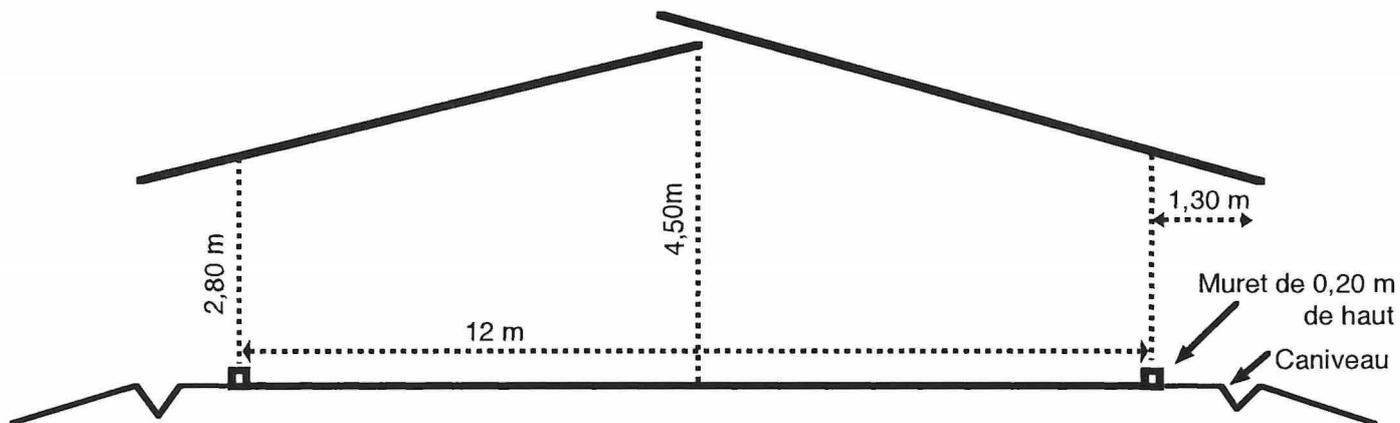


Schéma 1
Poulailier en coupe

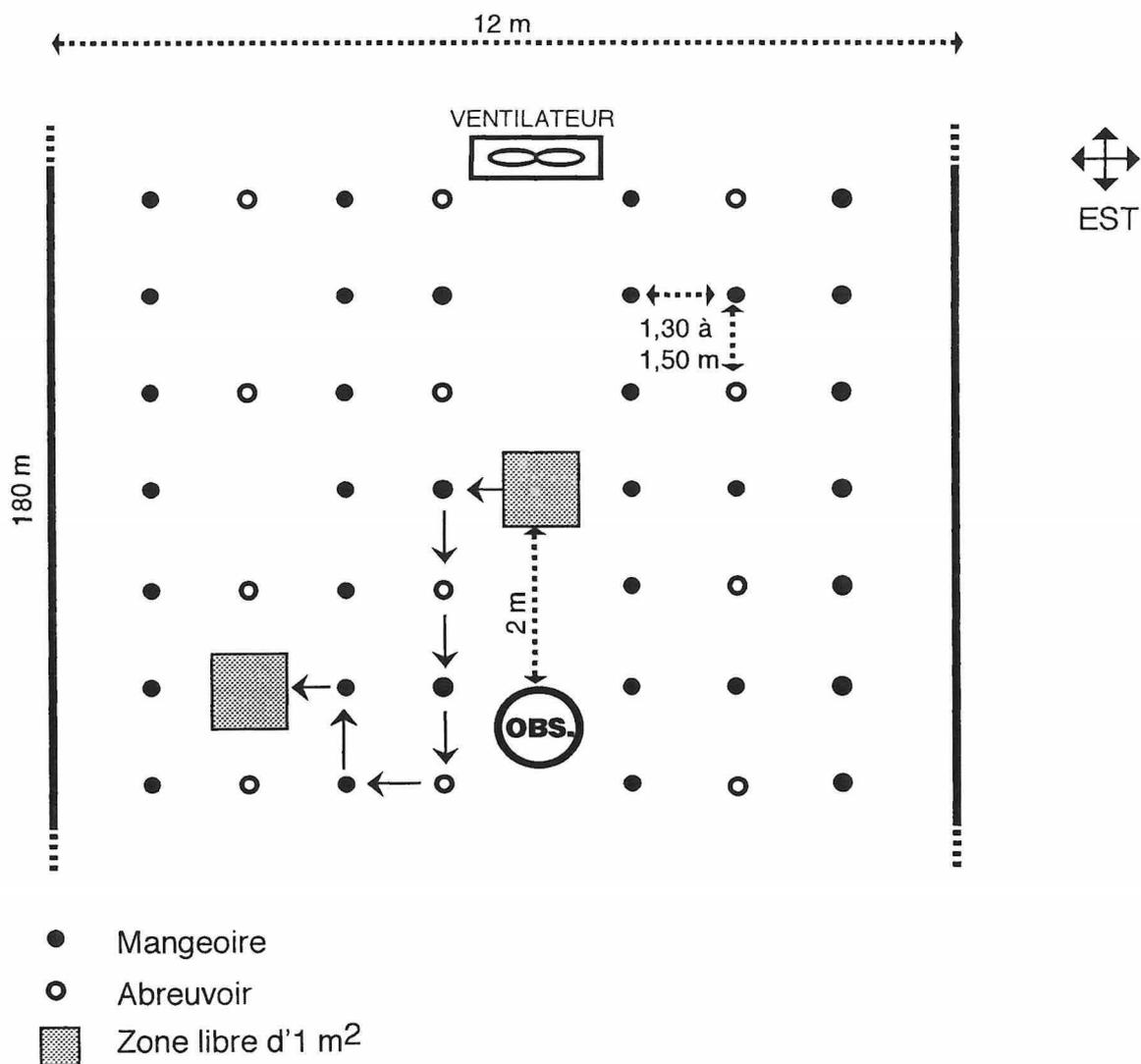


Schéma 2
Représentation d'une section de poulailier
et des zones observées par scanning.

L'alimentation était distribuée sous forme de farine du 1er au 19e jour et sous forme de granulés friables à partir du 20e jour. L'éclairage total (lumière diurne + lumière artificielle nocturne) était continu tout au long de la période d'élevage. Les températures et hygrométries ambiantes étaient relevées lors de chaque périodes d'observations, les minima et maxima étaient relevés chaque matin à 8 heures.

Tableau 1 : Quelques caractéristiques de la conduite d'élevage au cours des différentes phases d'observations dans l'élevage A.

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Age des poulets (en jours)	3 à 5	9 à 12	19 à 22	30 à 32	37 à 40
Temp. (°C)	31,8±1,7	30,2±2,5	30,5±2,1	29,4±2,1	25,8±1,9
Hygr. (%) (1)	65±5	63±13	65±9	70±9	79±6
Surface d'élevage (m ²)	540	720	1.404	2.160	2.160
Densité (poulets/m ²)	36	27	14	9	9
Nb mangeoires	146	223	438	680	680
Surf. mangeoire (m ²) (2)	0,20	0,28	0,38	0,50	0,50
Nb abreuvoirs	71	71	140	212	212
Surf. abreuvoir (m ²) (2)	0,16	0,24	0,33	0,44	0,44
Nb plateaux	49	--	--	--	--
Surf. plateau (m ²) (2)	0,20	--	--	--	--
Nb radiants	16	--	--	--	--
Nb ampoules (3)	6	8	16	25	25

(1) moyennes aux heures d'observation

(2) surface correspondant à la somme de la surface théorique occupée par une mangeoire (ou un abreuvoir) et de l'espace occupé par un poulet "proche" (à moins d'un poulet de distance) autour de cette mangeoire (ou abreuvoir).

(3) puissance/ampoule : 160 Watts

Méthode

Les observations comportementales ont été effectuées au cours de 5 phases de 4 jours consécutifs, chaque phase correspondant à une tranche d'âge du poulet (Tableau 1). Les observations se déroulaient à chaque phases de la manière suivante :

- 1er jour :

focal sampling : de 16:00 à 18:00 et de 20:00 à 22:00

- 2e et 3e jour :

focal sampling: de 8:00 à 9:00 - de 11:00 à 12:00 - de 14:00 à 15:00 et de 17:00 à 18:00

scanning : de 9:30 à 10:30 et de 15:30 à 16:30

- 4e jour :

focal sampling : de 4:00 à 6:00 et de 10:00 à 12:00

Deux méthodes d'observations étaient utilisées : le "scanning" et le "focal-sampling" :

* Le "*scanning*" consistait en un comptage à intervalle régulier du nombre de poulets ayant une même activité sur un site donné (mangeoire, abreuvoir, zone libre). Les scans étaient effectués sur 8 sites d'observations (4 mangeoires, 2 abreuvoirs et 2 zones d'une surface d'environ 1 m² ne contenant ni mangeoires ni abreuvoirs). Un scan représentait le comptage successif de ces 8 sites d'observation (schéma n°2). A chaque scan on a compté d'une part le nombre de poulets proches (à moins d'un poulet de distance) d'une mangeoire (ou d'un abreuvoir) en train de manger (ou de boire) et d'autre part ceux qui sont proches et qui ne mangiaient pas (ou ne buvaient pas) ; au niveau des zones libres on a compté le nombre de poulets debouts et le nombre de poulets couchés. La périodicité d'un scan était fixée à 2 minutes, une heure de scanning représentait ainsi 30 scans successifs.

* Le "*focal sampling*" consistait en l'enregistrement continu de l'activité d'un poulet, pris au hasard, à partir de l'instant où il se levait jusqu'à l'instant où il se recouchait ; il s'agissait donc d'une séquence "couché-couché". Les observations de focal sampling ont été enregistrées directement sur un micro-ordinateur portable (AST) utilisant le logiciel d'observation The Observer 3.0 (Noldus Netherlands). Ce logiciel permet de redéfinir les touches du clavier de l'ordinateur en leur attribuant un comportement, ce qui permet d'enregistrer en temps réel les différentes activités des animaux. Par rapport au scanning, le focal sampling nous apporte en plus la durée, la fréquence, la latence et les enchainements des différentes séquences d'activités du poulet. L'observateur doit mémoriser les touches attribuées aux différents comportements de façon à les actionner chaque fois qu'il observe un comportement pré-enregistré. Le but étant de suivre un animal et d'enregistrer son comportement sans le quitter des yeux.

Deux types de comportement étaient définis :

-> les comportements exclusifs ou attitudes : le début d'un comportement exclusif était indiqué par une pression sur la touche correspondante, la fin d'un tel comportement correspondait obligatoirement au début d'un autre et donc de la pression d'une autre touche du clavier.

-> les comportements non exclusifs ou événements : ils sont répétitifs, chaque fois que le comportement était observé on actionnait la touche correspondante. On pouvait observer un comportement exclusif en même temps qu'un comportement non exclusif mais on ne pouvait pas observer deux comportements exclusifs en même temps.

Les variables comportementales enregistrées prenaient en compte trois types d'informations :

-> la proximité du poulet par rapport à la mangeoire : proche = à moins d'un poulet de distance, loin = à plus d'un poulet de distance.

-> l'activité du poulet : 5 comportements exclusifs étaient définies :

Mange : le poulet était face à la mangeoire en action de manger.

Boit : le poulet était face à l'abreuvoir en action de boire.

Toilette : le poulet se nettoyait les plumes.

Exploration : le poulet grattait ou picorait la litière.

Debout : le poulet était debout, immobile ou se déplaçait, mais ne réalisait aucune des activités décrites précédemment.

-> le picorage (comportement non exclusif) comptabilisait le nombre de coups de bec donnés à l'aliment, à l'eau, à la litière ou aux congénères.

D'autre part pour chaque fichier on a relevé le jour d'observation, la période de la journée (heures d'observations), les températures et hygrométries ainsi que diverses remarques concernant le déroulement de l'enregistrement (météo, interventions diverses du personnel, animaux extérieurs...). L'observateur se plaçait à un endroit stratégique du poulailler (généralement au centre du bâtiment), assis sur une chaise surélevée (cf photo). Les observations commençaient à chaque fois après un temps d'adaptation des poulets à la présence de l'observateur.

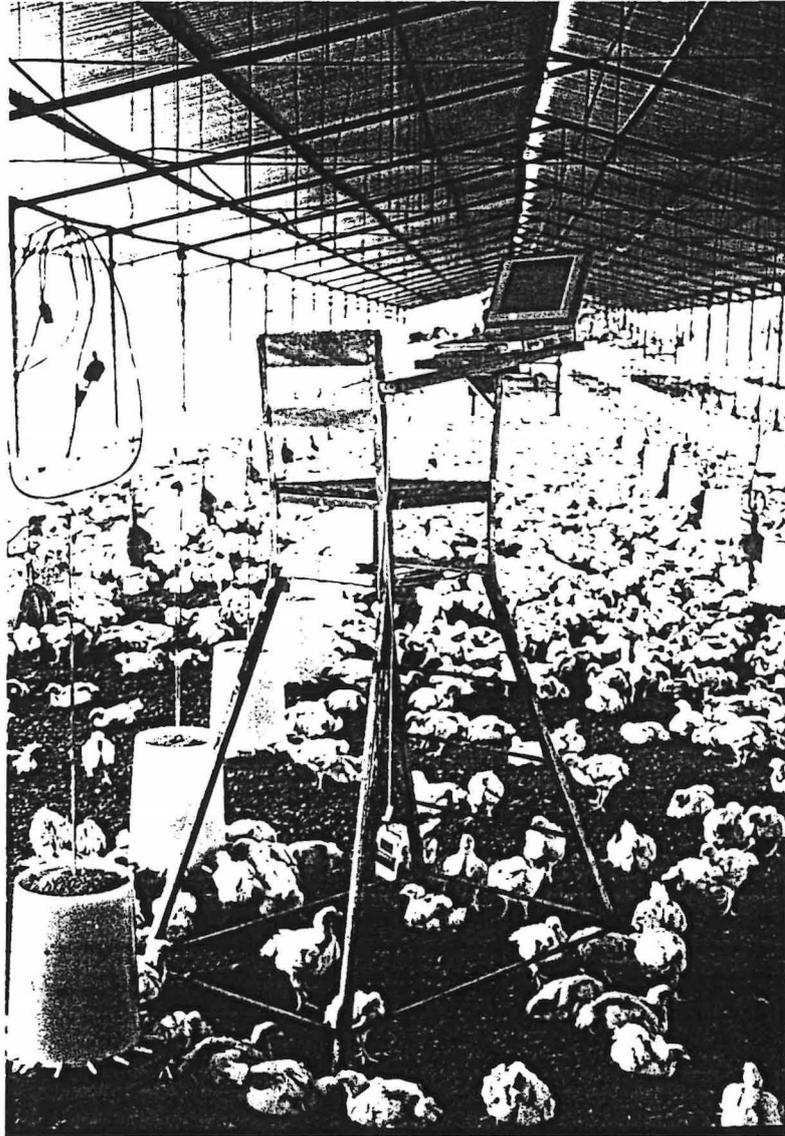


Photo du poste d'observation

Elevage B :

Matériel & Méthode

Cet élevage était situé dans l'état Cojedes. Les observations se sont décomposées en 4 phases de trois jours, du 19 Juin au 19 Juillet 1996 (Tableau 2). La température au cours de la période expérimentale était en moyenne de $23,6 \pm 2,9^{\circ}\text{C}$ pour les minima et $33,0 \pm 2,9^{\circ}\text{C}$ pour les maxima, l'hygrométrie était en moyenne de $56 \pm 8\%$ pour les minima et $88 \pm 8\%$ pour les maxima.

Les caractéristiques (structure, litière) du poulailler étaient identiques à celles du poulailler de l'élevage A, la ventilation était de type statique tout au long de la période d'observation. Le bâtiment d'une surface totale de 1.200 m^2 ($100\text{m} \times 12\text{m}$) était également fractionné au cours de la période d'élevage (tableau n°2) et contenait 11.000 poussins non sexés de race Cobb d'un poids moyen de 43 grammes le jour de livraison (poussins de 1 jour). L'équipement (mangeoires, abreuvoirs et radiants) était identique à celui de l'élevage A ; des plateaux (0 : 50 cm) et des petits abreuvoirs étaient ajoutés pendant la première semaine d'élevage. Une régulation thermique du bâtiment était assurée pendant la première semaine et des rideaux en plastique fermaient le bâtiment (idem élevage A). De l'aliment farine était distribué du 1er au 17e jour, l'aliment granulé était distribué à partir du 18e jour. Les techniques d'observations (scanning et focal sampling) étaient identiques à celles de l'élevage A, cependant il n'y avait que 3 jours d'observations à chaque phase : les 1er et 2e jours se déroulaient de la même manière que pour l'élevage A mais le 3e jour de l'élevage B correspondait au 4e jour de l'élevage A.

Tableau 2 : Quelques caractéristiques de la conduite d'élevage au cours des différentes phases d'observations dans l'élevage B.

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Age des poulets (en jours)	2 à 4	9 à 11	19 à 21	30 à 32
Temp. (°C)	34,1±0,7	28,4±1,5	26,3±2	27,5±2
Hygr. (%) (1)	52±2	73±7	76±8	75±7
Aire bâtiment (m ²)	288	288	720	1.200
Densité (poulets/m ²)	38	38	15	9
Nb mangeoires	72	72	170	290
Surf. mangeoire (m ²) (2)	0,20	0,28	0,38	0,50
Nb abreuvs(gds)	39	39	75	107
Surf.abreuvoir (gds) (m ²) (2)	0,16	0,24	0,33	0,44
Nb plateaux	41	41	--	--
Surface plateau (m ²) (2)	0,28	0,38	--	--
Nb abreuvs(pts)	49	--	--	--
Surf.abr.(pts) (2)	0,10	--	--	--
Nb radiants	9	--	--	--
Nb ampoules (3)	2	2	5	8

(1) moyennes aux heures d'observation

(2) surface correspondant à la somme de la surface théorique occupée par une mangeoire (ou un abreuvoir) et de l'espace occupé par un poulet "proche" (à moins d'un poulet de distance) autour de cette mangeoire (ou abreuvoir).

(3) puissance/ampoule : 160 Watts

Traitement des données

Les scannings étaient d'abord relevés sur papier dans le poulailler puis enregistrés sur un tableur Excel. Le nombre de poulets dits "actifs" c-a-d proches des équipements et en train de manger ou boire est dissocié du nombre de poulets "passifs" c-a-d proches de l'équipement mais ayant une activité autre que manger ou boire. On a ensuite calculé le nombre total de poulets actifs ou passifs, par sites de scans, par jour et par période (matin/après-midi) au cours d'une heure de scanning.

Les observations par focal sampling étaient enregistrées directement sur ordinateur grâce au logiciel The Observer 3.0 (cf ci-dessus). Les enregistrements obtenus ont permis de déterminer la latence, la fréquence, la durée ainsi que l'enchaînement des différentes séquences d'activités du poulet de chair. Ces informations peuvent être regroupées pour chacune des activités, sur l'ensemble de la période d'observation (4 ou 5 phases), phase par phase, jour par jour ou bien encore par tranche horaire. C'est à partir de ces données que l'on a pu calculer les pourcentages de temps consacré à chaque activité (durée totale d'une activité/durée totale des fichiers), la durée des séquences (durée totale d'une activité sur l'ensemble des fichiers/fréquence totale de cette activité), la durée des coups de bec à l'aliment (durée totale de l'activité alimentaire/nombre total de coups de bec correspondants), etc.

Pour les deux méthodes, les données obtenues ont été analysées à l'aide du logiciel d'analyse statistique Statview.

RESULTATS & DISCUSSION

Les fichiers d'une durée inférieure à 5 secondes ont été éliminés car il s'agissait le plus souvent d'un poulet qui se levait du fait d'une bousculade et qui se recouchait aussitôt, ces fichiers ne semblaient pas représenter une activité réelle du poulet. Après avoir éliminé les fichiers d'une durée inférieure à 5 secondes, les observations par focal sampling ont permis d'obtenir 2.060 fichiers (séquences "couché-couché") pour l'élevage A (soit 37 heures d'observation pour 5 phases de 4 jours) et 1.271 fichiers pour l'élevage B (soit 23 heures d'observation pour 4 phases de 3 jours, la 5ème phase n'ayant pas été réalisée). Les "scannings" ont permis d'obtenir 20 heures d'observations pour l'élevage A et 8 heures pour l'élevage B.

Les observations recueillies en phase 1 (première semaine d'élevage) pour les deux élevages n'ont pas été analysées du fait d'une trop grande variation des conditions d'observation entre les deux élevages. Les plateaux qui servaient de mangeoires principales pendant la première semaine d'élevage étaient de diamètre différent. Des petits abreuvoirs étaient ajoutés pendant la première semaine dans l'élevage B seulement, ces petits abreuvoirs n'ayant pas fait l'objet de sites de scans ont pu biaiser les calculs de pourcentages des activités boire et manger faits à partir des scannings. D'autre part, les nombreux équipements (radiants, abreuvoirs, mangeoires) gênaient les observations de focal sampling car représentaient autant d'obstacles derrière lesquels les poussins pouvaient facilement se dissimuler, d'où de nombreux fichiers interrompus (incomplets). Enfin cette phase est également une période où les poussins se ressemblaient énormément et étaient très actifs, il était donc très difficile de suivre visuellement un individu lors de cette phase. Par conséquent, les observations faites en première phase ont été jugées insuffisamment fiables pour être exploitées (soit 344 fichiers pour l'élevage A et 219 fichiers pour l'élevage B).

Les résultats des autres phases sont présentés en analysant dans un premier temps les observations faites par scanning, puis nous comparons les mesures obtenues par les deux techniques d'observations pour ensuite analyser plus en détail les informations apportées par le focal sampling.

1°) Occupation de l'espace en fonction de l'âge

Les figures 1 et 2 représentent l'évolution, au cours de la période d'élevage, de la densité des poulets dans les zones libres d'équipement et dans les zones dites "proches" (c-a-d à moins d'un poulet de distance) des mangeoires et des abreuvoirs. A partir des mesures de scanning, le calcul consiste à diviser le nombre moyen d'animaux observés dans les différents secteurs du poulailler (mangeoires, abreuvoirs, zones libres) par la surface disponible correspondante.

La densité observée au niveau des mangeoires et des abreuvoirs est 2 à 3 fois supérieure à celle mesurée dans les zones libres d'équipement et diminue au cours de la période d'élevage proportionnellement à la densité moyenne du poulailler (Figure 1). Cette diminution est cependant plus rapide pour les mangeoires et les abreuvoirs entre la phase 2 et la phase 3 que pour la densité moyenne. Cela est dû à la réduction du temps passé dans les activités respectives et probablement à la différence de taille des poulets (et donc de leur encombrement) entre ces 2 phases, différence plus importante qu'entre les phases suivantes. En ne considérant que les poulets inactifs (c-a-d couchés dans les zones libres ou proches des équipements mais ne mangeant pas ou ne buvant pas), on s'aperçoit que la densité de poulets ne mangeant pas augmente au niveau des mangeoires entre les phases 2 et 3 pour rester stable entre les phases 3, 4 et 5 alors que la densité moyenne diminue (Figure 2) ; le nombre de poulets proches des mangeoires mais ne mangeant pas (couchés ou debouts) augmente avec l'âge. Après 30 jours, il y a plus d'animaux inactifs (couchés pour la plupart) à proximité des mangeoires que de poulets qui picorent l'aliment : en phase 4 et 5, on observe environ 5 poulets/m² au niveau des mangeoires et qui mangent alors que plus de 10 poulets/m² ont une autre activité dans ces zones (Figure 2). Au niveau des abreuvoirs la densité des poulets ne buvant pas est très élevée dès l'âge de 10 jours, elle diminue entre les phases 2 à 4 mais augmente entre les phases 4 et 5. Au niveau des zones libres la plupart des animaux sont couchés. Avec l'âge les poulets ont tendance à se reposer à proximité des mangeoires et des abreuvoirs ce qui limite leurs déplacements.

D'après les recommandations du Guide d'élevage ISA, il est conseillé de ne pas dépasser 20 kg de poulet/m² en fin d'élevage dans les conditions tropicales (soit environ 13-15 poulets de 1,5 kg). Or, d'après nos observations, on aurait atteint dans l'élevage A entre 14 et 23 poulets/m² à 30 et 40 jours dans les zones de mangeoires et d'abreuvoirs alors que la densité moyenne théorique était 9 poulets/m² à 30 et 40 jours. La densité réelle des animaux dans un poulailler tropical est hétérogène et concentrée autour des mangeoires et abreuvoirs. Le regroupement des poulets autour des équipements gêne l'accès à l'eau et à l'aliment et augmente localement la température en fin d'élevage, période théoriquement critique.

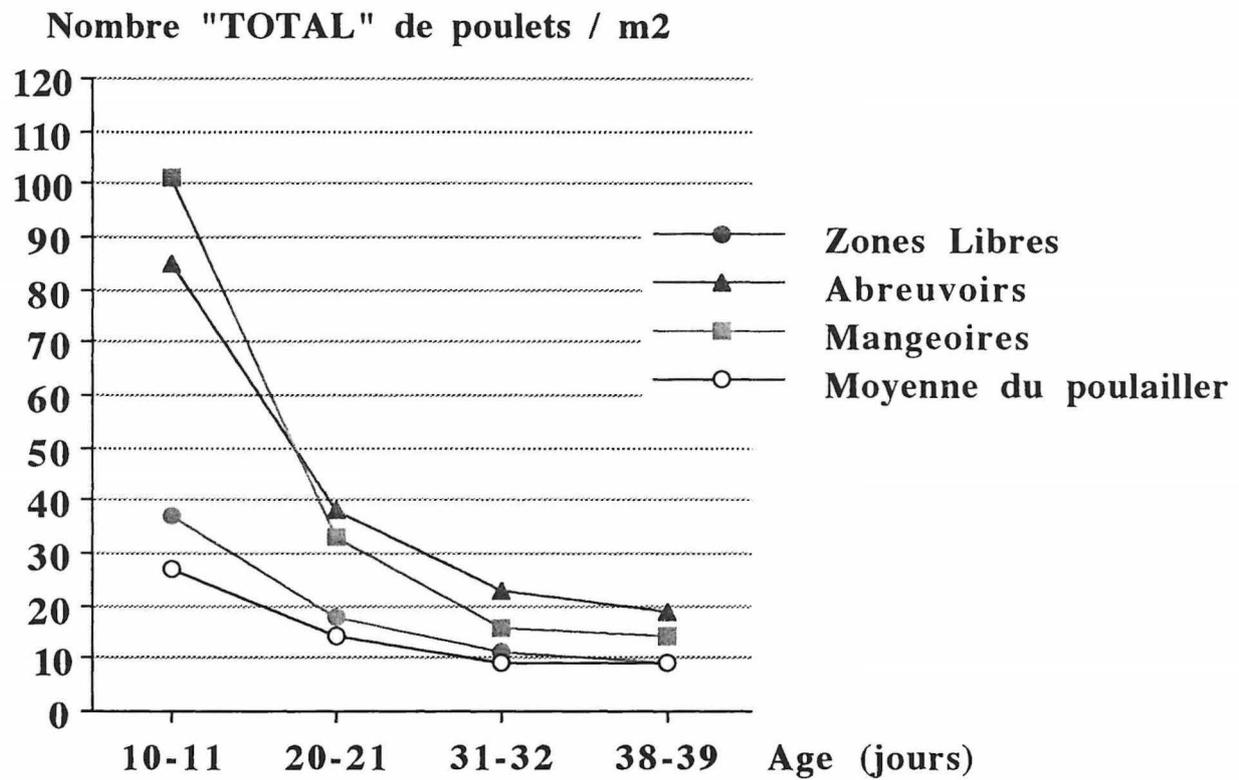


Figure 1 : Evolution de la densité TOTALE observée par scanning dans les zones libres, proches des abreuvoirs et proches des mangeoires en fonction de l'âge (poulets / m², 1 point = moyenne de 120 mesures) comparée à la densité moyenne de l'élevage (A).

Nombre de poulets "INACTIFS" / m²

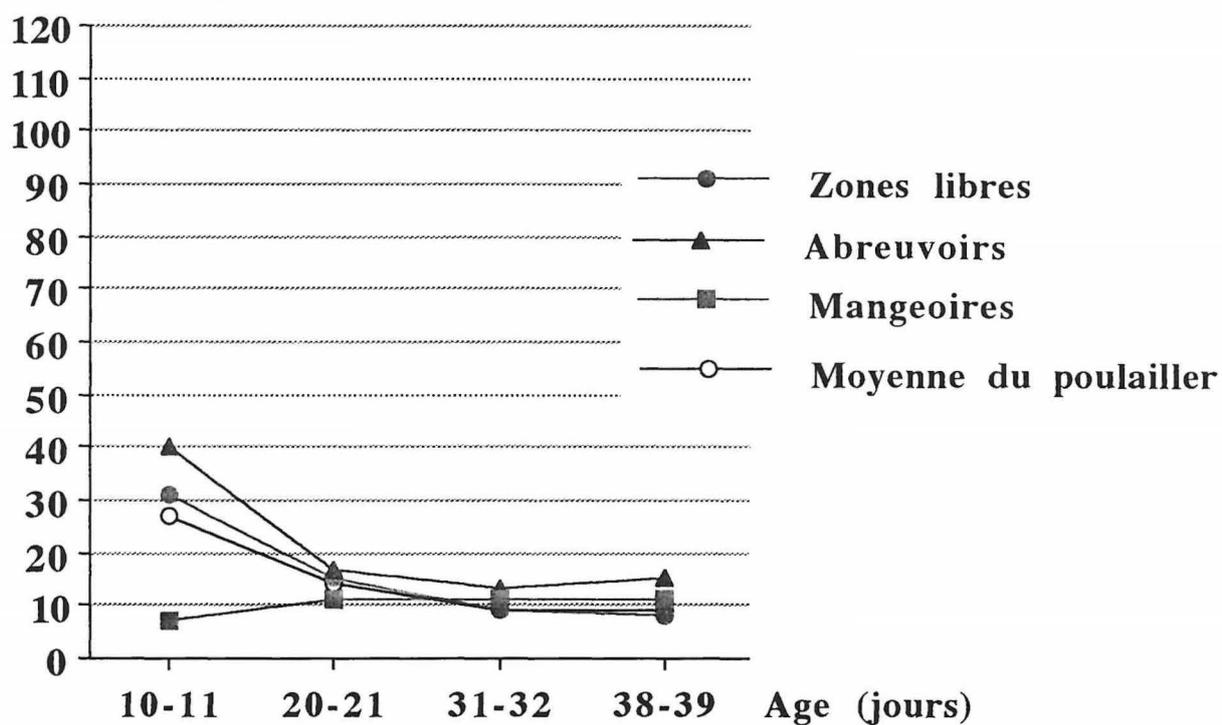


Figure 2 : Evolution de la densité d'animaux INACTIFS (couchés ou ne consommant pas) observée par scanning dans les différents secteurs de l'élevage (A). (cf. Fig. 1)

Au cours des observations, l'ensoleillement de certaines zones du poulailler en début de matinée ou en fin d'après-midi (bâtiment orienté selon un axe Est-Ouest) a souvent entraîné la désertion de ces zones dont la rémanence sur la journée devrait être étudiée. Par conséquent les mangeoires et les abreuvoirs de ces zones ensoleillées n'étaient pas utilisés régulièrement ce qui a probablement entraîné une surdensité au niveau des autres équipements disponibles. En pratique, une mesure plus précise de la répartition réelle des animaux dans un poulailler en finition pourrait permettre d'identifier une hétérogénéité de la densité, d'optimiser les équipements et de détecter un éventuel problème d'élevage du fait d'une mauvaise utilisation de certains équipements (Preston et Murphy, 1988).

2°) Effet de la température sur le comportement alimentaire

La mise en évidence de l'effet de la température ambiante sur le comportement des animaux ne peut être obtenu qu'en la dissociant des autres facteurs d'élevage (âge des animaux, perturbations environnementales...) en analysant, par exemple, les variations à court terme, dans une même journée pendant deux jours consécutifs. La mesure simultanée de la température ambiante et de l'activité des animaux permet d'évaluer pour chaque journée la variation thermique entre 10 heures et 16 heures et la variation concomitante du nombre moyen d'animaux mangeant pendant les mêmes périodes (Figure 3). Globalement, on observe une réduction de l'activité alimentaire proportionnelle aux écarts de température quel que soit l'âge des poulets. Lorsque la variation thermique matin/après-midi est nulle ou négative (pluie) le nombre d'animaux observés mangeant de l'aliment ne varie pas ou très peu (-0,5%), par contre pour une différence thermique de 5°C le nombre d'animaux observés mangeant varie de 4,5%. D'autre part pour une différence de température identique (zone grisée de la figure 3) la réduction de l'activité alimentaire augmente en fonction de l'âge. Les animaux âgés semblent donc plus affectés que les jeunes par les écarts de température entre le matin et l'après-midi.

Variation du % d'animaux observés
par "scanning" en train de manger (% 16h - % 10h)

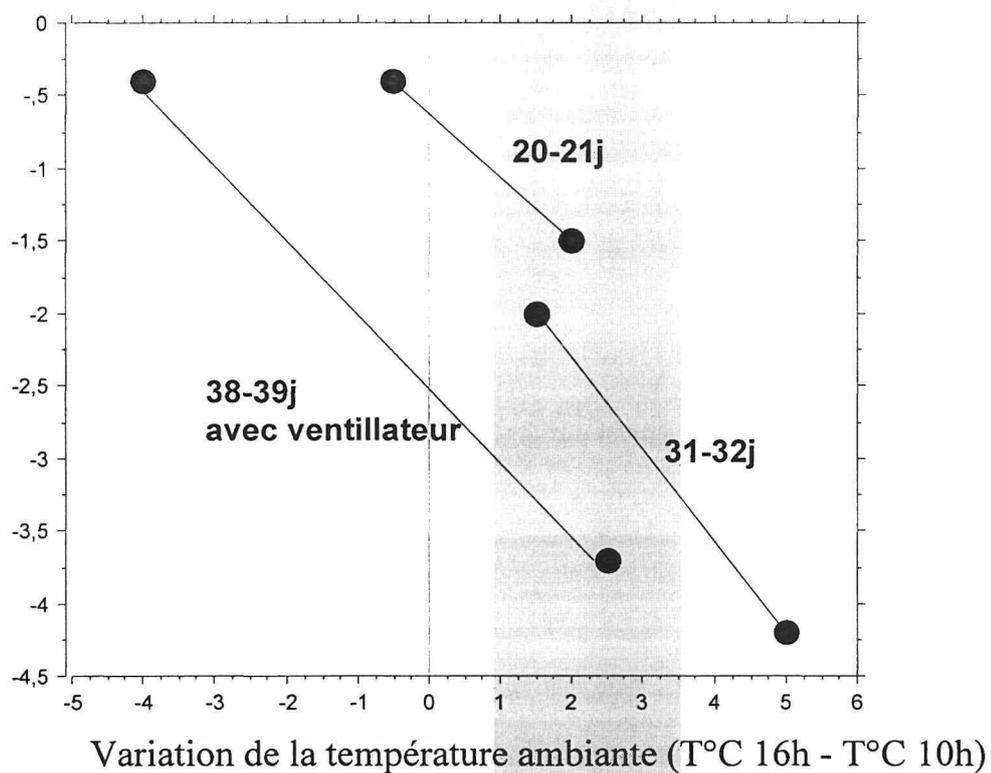


Figure 3 : Variation de l'activité alimentaire en fonction de la différence de température entre le matin et l'après-midi. Elevage A

Des températures ambiantes élevées réduisent la croissance et l'ingéré alimentaire des poulets de chair qui doivent maintenir un équilibre entre production et pertes de chaleur. La chaleur ambiante réduit le métabolisme basal donc la production de chaleur de base mais augmente la thermogénèse induite par la consommation d'aliment. Ce double effet explique que la réduction de consommation énergétique soit supérieure à la diminution du besoin et résulte donc en une baisse de croissance (Geraert, 1991). Plusieurs stratégies ont été proposées afin de compenser les effets négatifs de la chaleur sur les performances des volailles élevées en climat tropical (Picard et al, 1993 - Yo, 1995a et 1995b). La gestion des rythmes quotidiens d'ingestion est apparue comme une solution déjà expérimentée sur les poulets de chair au Vénézuéla (Picard et al, 1993). L'objectif de cette stratégie est de limiter la production de chaleur (extrachaleur) aux heures de fortes températures en suspendant la distribution de l'aliment trois heures avant le pic de température. Pour May et Lott (1992a), le poulet de chair ne semble pourtant pas capable d'anticiper l'augmentation de la chaleur en diminuant son ingéré énergétique avant le pic de chaleur. Or d'après nos résultats, on s'aperçoit que le rationnement diurne des volailles ne semble être en fait que l'accentuation d'une tendance spontanée d'adaptation des poulets de chair à la chaleur puisque les poulets font varier leur temps passé à manger en fonction des écarts de température.

3°) Comparaison des deux méthodes d'observation

Le scanning et le focal sampling sont deux techniques d'observation différentes : le scanning consiste à observer un grand nombre d'animaux par comptages intermittents réguliers tandis que le focal sampling consiste à n'observer qu'un seul animal à la fois mais de manière continue. Les informations apportées par ces deux méthodes sont différentes, toutefois l'une et l'autre nous permettent de calculer le temps passé par un animal dans une activité donnée. Il a donc semblé intéressant de comparer les résultats obtenus par ces deux méthodes. La comparaison n'a été faite que pour la ferme A car les conditions d'élevage de la ferme B ont été très perturbées (cf plus loin).

Tableau 3 : Comparaison des pourcentages du temps consacré aux activités "manger" ou "boire" obtenus par focal sampling ou par scanning pendant les périodes où le poulet n'est pas en position couché. Elevage A.
(soit 4 heures de scanning pour chaque phase ; 186 - 234 - 249 et 327 fichiers de focal sampling pour les phases 2 - 3 - 4 et 5 respectivement)

	Pourcentage du temps de l'activité "Manger" (%)		Pourcentage du temps de l'activité "Boire" (%)	
	Focal	Scanning	Focal	Scanning
Phase 2 (10-11 j)	41,8	41,0	7,2	5,2
Phase 3 (20-21 j)	42,9	34,2	13,1	8,7
Phase 4 (31-32 j)	26,7	17,4	21,1	10,1
Phase 5 (38-39 j)	36,6	12,9	19,6	5,2

A partir des comportements observés par scanning ou par focal sampling on a pu calculer les pourcentages de temps passé par les poulets dans les activités boire ou manger (Tableau 3). Pour le focal sampling, les pourcentages sont obtenus par division de la durée totale de l'activité "mange" ou "boit", sur l'ensemble des fichiers d'une phase, par la durée totale d'observation de cette même phase en ne considérant que les jours correspondants aux jours de scanning ; la somme des pourcentages des activités "debout", "mange", "boit", "toilette" et "explore" étant ramenée à 100%. Pour le scanning, nous avons vu précédemment que la densité des poulets dans la zone d'observation était supérieure à la densité moyenne théorique dans le poulailler (Figure 1). Compte tenu de ces hétérogénéités de répartition, un ajustement des données de scanning a été réalisé afin d'obtenir un nombre de poulets représentatif de l'ensemble du poulailler.

En comparant phase par phase les pourcentages obtenus par focal sampling ou par scanning on constate que le temps passé par les poulets dans les activités boire ou manger est pour tous les âges plus élevé lorsqu'il est calculé à partir des observations faites par focal sampling, cette différence entre pourcentages s'accroît avec l'âge. En phase 5 la différence entre ces pourcentages (pour les activités boire ou manger) est nettement supérieure à celle observée en phase 2. Ainsi en phase 5 le pourcentage de temps passé par les poulets à manger est trois fois plus élevé lorsqu'il est calculé à partir du focal sampling (36,6% pour le focal contre 12,9% pour le scanning) alors que ces pourcentages sont similaires en phase 2 (41,8% pour le focal et 41,0% pour le scanning).

La définition des activités manger et boire n'était pas identique pour les deux méthodes : pour le focal sampling un poulet était considéré "mangeant" (ou buvant) à partir du premier coup de bec donné à l'aliment (ou à l'eau) jusqu'au dernier tandis que pour le scanning le poulet n'était pas considéré "mangeant" ou "buvant" entre deux coups de becs à l'aliment ou à l'eau alors qu'il l'était pour le focal sampling. De plus pour le focal sampling en ne faisant des observations que sur des séquences d'activités "couché - couché" il est impossible de calculer le temps passé couché par les poulets et par conséquent de calculer le budget temps réel du poulet de chair. Par contre, ce budget temps semble plus facilement calculable d'après les observations faites par scanning puisque ces observations nous apportent le pourcentage d'animaux couchés ou debouts dans les zones ne comportant ni mangeoires ni abreuvoirs ainsi que les pourcentages d'animaux mangeant ou buvant.

A partir d'observations continues sur une heure par poulet par focal sampling, Murphy et Preston (1988) obtenaient un budget temps pour des poulets de 27 à 50 jours d'âge réparti de la manière suivante : "manger" = 11,3% , "boire" = 4,7% , "couché" = 64,0% , "debout" = 20,0% du temps passé dans chacune de ces activités. Picard et al (1994) obtenaient le budget temps suivant pour des poulets âgés de 2 semaines nourris avec une alimentation équilibrée : "manger" = 12,3% , "boire" = 1,5% , "couché" = 75,8% , "debout" = 9,1% , "exploration" = 1,3% (pourcentages calculés d'après scanning). Dans notre étude à partir des observations réalisées par scanning, les poulets de l'élevage A à 30 et 40 jours passaient en moyenne 15,1% à manger et 7,7% à boire et 67,3% de leur "budget temps" couché (moyenne phases 4 et 5 = 30 et 40 jours). Cette comparaison suggère que le comportement le plus variable d'un auteur à l'autre concerne le temps passé à boire mais en milieu tropical cette différence peut être due au climat.

En fait, les écarts observés semblent provenir plus de la définition du comportement observé que de la méthode elle-même. Une méthode nous apporte un certain type d'information, il est donc important de définir rigoureusement les caractéristiques des mesures comportementales effectuées. Ainsi, en tenant compte de ces limites il faut souligner que les mesures comportementales sont des valeurs relatives plutôt que des valeurs absolues et que si des observateurs différents interviennent il est indispensable d'évaluer la reproductibilité et la similitude de leurs relevés.

Toutefois, nos résultats obtenus par scanning doivent être critiqués en fonction des conditions d'observations. La surdensité au niveau des équipements et des zones libres observés n'a pas toujours permis un comptage très précis du nombre d'animaux mangeant, buvant ou se reposant. Il y avait parfois plus de 20 poulets au niveau des équipements et plus de 50 dans des zones "libres" d'1 m² (en phases 2 et 3 surtout). D'autre part, parmi les poulets proches des équipements ne mangeant ou ne buvant pas on a comptabilisé des animaux couchés ce qui a entraîné une sous estimation du nombre de poulets réellement couchés puisque pour les calculs de pourcentages on a tenu compte des poulets couchés dans les zones libres seulement. De plus, afin de visualiser les zones d'1 m² on avait utilisé des pierres qui ont souvent eu un effet attractif sur les poulets ce qui a pu modifier leur comportement.

Pour le focal sampling on a choisi "au hasard" un poulet qui se levait mais dans les zones dites loin des mangeoires ce qui a pu entraîner un certain biais dans nos observations. Le choix de l'animal échantillonné par cette méthode peut malgré les efforts d'objectivité de l'observateur ne pas être complètement aléatoire. Enfin il s'est avéré souvent difficile (voire impossible) de réaliser des scannings entiers d'une heure pendant des périodes d'observations perturbées (interventions du personnel, animaux extérieurs...). L'agitation des animaux était parfois telle qu'il était impossible de les comptabiliser et il a souvent fallu interrompre les comptages de scans. En période "calme" (sans perturbations majeures), une séquence d'observation de 8 minutes (4 scans de 2 minutes) donne des résultats semblables à ceux d'une heure d'observation (30 scans) alors qu'en périodes perturbées les mesures effectuées d'un scan à l'autre sont très variables.

4°) Variation du comportement alimentaire avec l'âge

Si l'information apportée par le focal sampling est différente de celle mesurée par scanning, le focal sampling permet en revanche de décomposer les activités alimentaires de manière précise. En ne considérant que les fichiers contenant une séquence alimentaire on observe une diminution régulière de la durée des séquences "couché-couché" comportant une activité alimentaire et celles-ci sont presque exclusivement consacrées au picorage de l'aliment en phase 5 (Figure 4). La durée moyenne d'une séquence d'alimentation décroît de 155 secondes en phase 2 (10-12 jours d'âge) à 48 secondes en phase 5 (37-40 jours d'âge) ce qui correspond à la durée moyenne d'une séquence couché-couché à cet âge (séquences de 59 secondes). La latence, c-a-d la durée enregistrée entre le levé du poulet de chair et sa 1ère séquence d'alimentation, décroît de 34 secondes en phase 2 (10-12 jours) à 7 secondes en phase 5 (37-40 jours). Donc, en phase 5 (37-40 j), le poulet va directement manger puis se recouche.

Le comptage des coups de bec pendant une période d'alimentation permet de mesurer le rythme de picorage. La durée moyenne de l'intervalle entre 2 coups de bec donnés à l'aliment augmente régulièrement entre la phase 2 (10-12 j) et la phase 4 (30-32 j) mais diminue entre la phase 4 et la phase 5 : l'intervalle entre 2 coups de bec augmente de 0,73 seconde en phase 2 (10-12 j) à 1,15 seconde en phase 4 (à 30-32 jours) et diminue à 0,88 seconde en phase 5 (à 37-40 jours). Ainsi, le rythme de picorage est plus rapide en phase 5 qu'en phase 4, période correspondant à la mise en marche des ventilateurs.

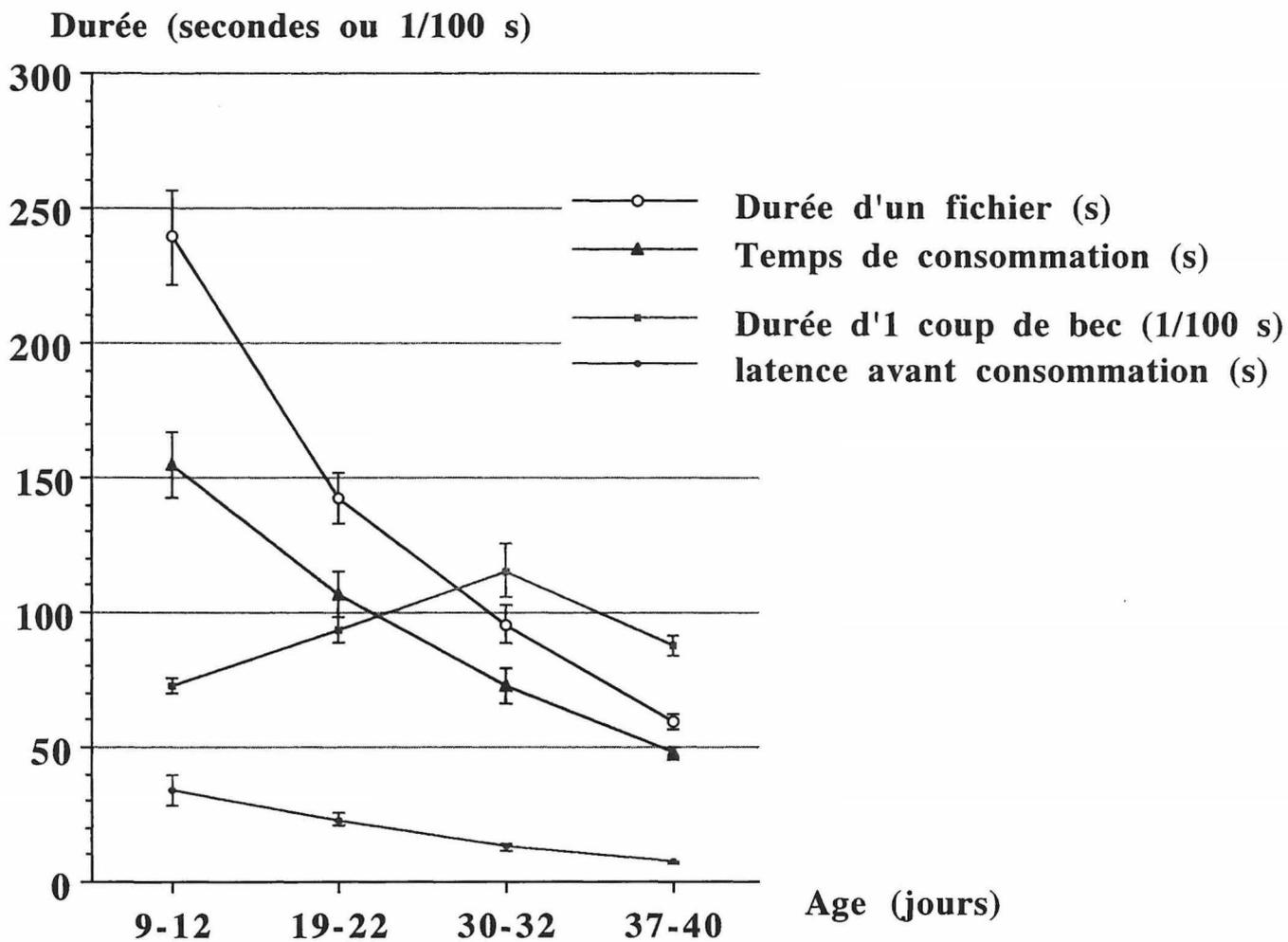


Figure 4 : Variation du comportement alimentaire en fonction de l'âge (élevage A)
Moyennes et erreurs standards des fichiers de focal sampling incluant
une activité alimentaire, soit : 73, 116, 62, 176 fichiers pour chaque âge respectivement.

En considérant l'ensemble des fichiers (comportant une séquence alimentaire ou non) on constate que le pourcentage de temps passé à manger diminue entre les phases 2 à 4 (diminution de 41,8% à 26,7%) mais augmente entre la phase 4 et 5 après la mise en service des ventilateurs, le temps consacré à l'activité "mange" augmente de 26,7% à 36,6% (Tableau 3). Ce résultat illustre probablement l'effet de la ventilation qui augmente le nombre de séquences avec consommation alimentaire par rapport à l'activité totale du poulet et le rythme de picorage mais ne modifie pas la durée moyenne des séquences alimentaires.

Le Magnen (1992) définit le repas comme une période alimentaire de consommation "soutenue" et "quasi-ininterrompue" suivie par un intervalle de non consommation, dévolu à d'autres activités. Chez les volailles, la définition du repas dépend essentiellement du choix de la durée minimale de non consommation pouvant être considérée comme un intervalle entre deux repas. Les critères utilisés par différents auteurs sont généralement arbitraires et peu concordants. Ainsi, alors que Picard et al (1992) définissent le repas comme toute période d'alimentation non interrompue pendant plus de 5 secondes, Savory (1986) fixe cet intervalle à 90 secondes. Les caractéristiques descriptives des repas sont donc très variables, peu comparables et doivent être analysées en tenant compte du critère choisi. La difficulté pour définir chez les volailles le "repas" conduit bien souvent à désigner les périodes d'alimentation par l'expression "accès alimentaire".

Murphy & Preston (1988) ont observé que 48% des accès aux mangeoires duraient moins de 60 secondes pour des poulets de chair (27 à 50 jours d'âge) recevant un aliment complet en granulé et élevé en condition industrielle ; la durée moyenne de ces accès étaient de 74 secondes. Picard et al (1992), sur la base d'un critère "fin d'accès alimentaire" fixé à 5 secondes d'interruption, ont observé une durée moyenne de 60 ou 81 secondes respectivement pour des poulets en cages individuelles avec ou sans contacts visuels, et 145 secondes pour des poulets en groupe de quatre. Dans notre étude, la fin d'un accès alimentaire correspondait généralement au début d'une autre activité ou était décidé après un laps de temps d'environ 5 à 10 secondes après le dernier coup de bec donné à l'aliment en cas d'immobilisme du poulet. Nos résultats s'apparentent aux résultats des auteurs précédents puisque nous avons obtenu des accès alimentaires d'une durée moyenne de 95,5 s entre les phases 2 à 5 (soit 10 à 40 jours d'âge ; élevage A), 60 s en moyenne pour les phases 4 et 5 (soit 30 à 40 jours d'âge).

Au cours d'un "séjour" à la mangeoire, l'animal donne une série de coups de bec plus ou moins rapides à l'aliment. On distingue des coups de bec qui aboutissent à la préhension et l'ingestion d'aliment (coups de bec consommateurs) et des coups de bec exploratoires (Yo et al, 1996). Vilariño et al (1995) observaient que le rythme de picorage (nombre de coup de bec par seconde d'accès alimentaire) des poules pondeuses est d'autant plus lent que l'aliment est granulé. Dans notre étude, le changement d'aliment (remplacement de l'aliment farine par de l'aliment granulé) a eu lieu le 20e jour d'élevage c-a-d en phase 3 or on observe la même augmentation de la durée d'un coup de bec entre les phases 2 et 3 d'une part et les phases 3 et 4 d'autre part suggérant que cette augmentation est plus liée à l'âge du poulet qu'à la granulation de l'aliment. Toutefois, le fait que l'aliment granulé était très friable relativise cette hypothèse.

Savory (1986) a montré que la température d'élevage semble avoir un effet dépressif sur le rythme d'ingestion de l'aliment (c-a-d la quantité d'aliment ingérée par unité de temps d'accès alimentaire), dans notre étude il semble que la température ambiante ait une action sur la durée d'un coup de bec donné à l'aliment. Entre les phases 4 et 5 (soit 30 et 40 jours d'âge), période de mises en marche des ventilateurs, la durée d'un coup de bec donné à l'aliment a diminué de 1,15 à 0,88 seconde.

5°) Variation de l'activité des poulets de chair au cours du nycthémère

La figure 5 représente d'une part l'évolution de la durée moyenne d'une séquence d'activité ("couché-couché") au cours du nycthémère et d'autre part la variation des activités du poulet de chair au cours d'une séquence. Pour cela on a classé par tranche horaire les différentes périodes d'observation de focal sampling des 4 dernières phases de la ferme A. Ainsi la tranche horaire "5 heures" correspond aux fichiers des périodes "4h - 6h", la tranche "8 heures" aux fichiers des périodes "7h - 9h", etc. La répartition du temps passé dans chaque activité varie assez peu au cours du nycthémère (Figure 5, bas). Cependant en calculant la durée d'une séquence d'activité "couché - couché" (Figure 5, haut) on remarque que la durée de ces séquences varie au cours d'une journée : ces séquences sont plus longues en début et fin de journée (éclairage artificiel) et sont plus courtes en milieu de journée.

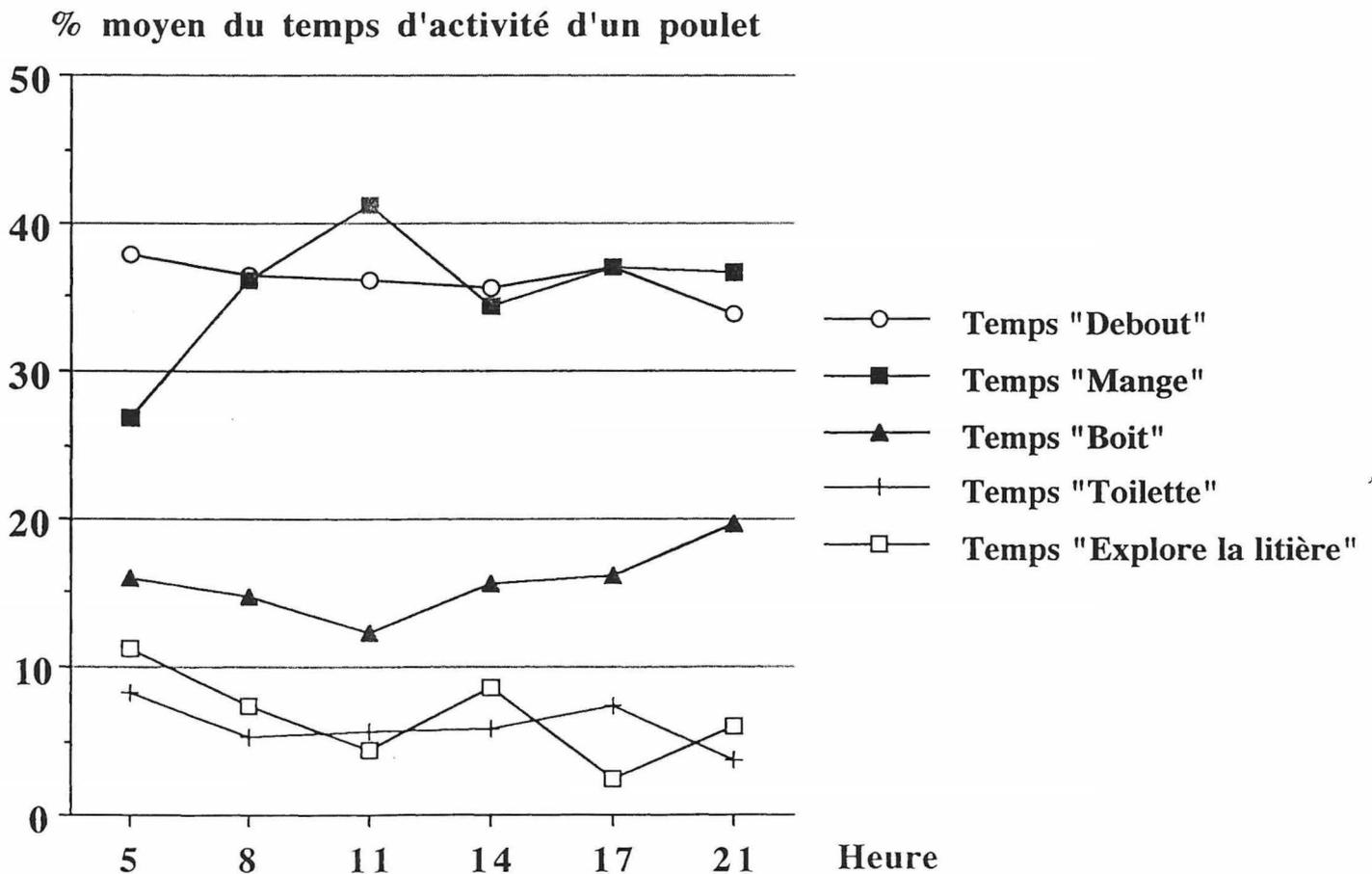
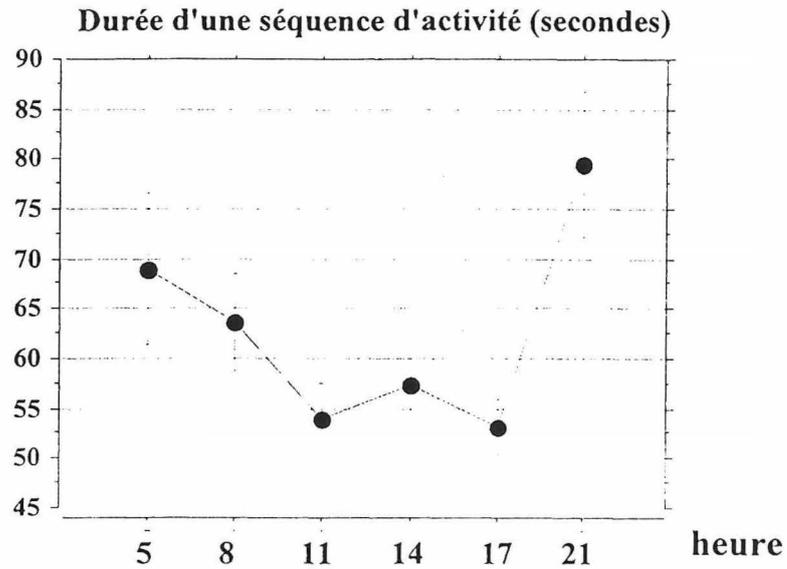


Figure 5 : Variation des activités (en bas) et de la durée moyenne d'un fichier (en haut) en fonction du nyctémère (élevage A). Chaque point représente la moyenne des focal samplings (158, 225, 432, 232, 461 et 208 fichiers pour chaque tranche horaire).

Ainsi, il apparaît que l'organisation globale des différentes activités du poulet de chair varie peu dans les séquences "couché - couché", le poulet de chair ajuste son activité aux variations nyctémérales en faisant varier la durée des séquences : on observe une réduction des séquences d'activités "couché - couché" en milieu de journée c-a-d aux périodes de fortes chaleurs. Cette observation est importante pour la mise en place de mesures pratiques puisqu'une mesure effectuée ponctuellement semble extrapolable à l'ensemble de la journée quant à la décomposition des activités du poulet. D'autre part, la durée des séquences "couché-couché" est une mesure facile à réaliser sans matériel spécialisé.

Les volailles présentent, en général, un pic de consommation d'aliment en début et/ou en fin de photopériode suggérant une capacité d'anticipation sur la période nocturne d'indisponibilité d'aliments (Squibb et Collier, 1979). Dans notre étude, l'éclairage (naturel + artificiel) étant permanent "l'anticipation" est limitée aux variations d'intensité lumineuse. Par contre les variations de durée des séquences pourraient être une forme d'adaptation aux variations thermiques de l'environnement.

Les volailles n'ont pas une stratégie alimentaire figée, leur activité alimentaire est souvent le résultat d'une adaptation à un environnement (Turro-Vincent, 1994). Ainsi, notre étude confirme cette adaptation du poulet de chair à son environnement puisqu'il fait varier, au cours de la journée, la durée de ses périodes d'activité (séquence "couché-couché") mais que globalement il conserve la même répartition des différentes activités (boire, manger, faire une toilette, explorer) au cours d'une période d'activité "couché-couché". En fait, l'animal peut s'adapter de trois manières à son environnement : il peut augmenter ou diminuer le rythme de ses périodes d'activités, augmenter ou diminuer la durée de ces périodes ou enfin faire varier le contenu de ces périodes.

6°) Transitions comportementales en fonction de l'âge

L'évolution des activités et des transitions observées par focal sampling est résumée par les schémas de la figure 6 pour les comportements "mange", "boit", "toilette" et "explore". L'attitude "debout" a été supprimée car il s'agit d'une position intermédiaire entre tous les comportements et qui masque les transitions essentielles. La taille des cercles est proportionnelle au pourcentage du temps consacré à chacune des activités calculé, pourcentages calculé à partir des données de focal sampling ; la taille de flèches est proportionnelle au nombre de fichiers comportant les transitions étudiées pendant une heure d'observations.

Après s'être levé, le poulet de chair a tendance avec l'âge à privilégier les activités "mange", "boit" et "toilette" au détriment de l'activité "explore". On constate d'autre part que le nombre de transitions entre ces quatre activités lors d'une séquence "couché-couché" diminue avec l'âge, certaines transitions disparaissent. Il existe très peu de séquences montrant une activité alimentaire et de consommation d'eau dans le même fichier (nombre de fichiers ayant une séquence alimentaire et une séquence de boisson / nombre de fichiers ayant une séquence alimentaire : 17 fichiers/73 à 10 jours - 9 fichiers/116 à 20 jours - aucun fichier/62 à 30 jours et aucun fichier/176 à 40 jours), ce qui illustre les transitions très rares entre ces 2 comportements. A partir de la phase 4 il n'y a plus de poulet ayant les activités mange et boit au cours d'une même séquence "couché-couché". Il y a donc des séquences comportementales de consommation d'aliment et d'autres de consommation d'eau.

Si on ne conserve que les fichiers où une activité finalisée s'est produite (manger, boire, explorer, faire une toilette), ce qui revient à supprimer les fichiers qui ne comportent que des déplacements, on s'aperçoit que le temps d'activité d'un poulet, consacré à l'alimentation, diminue avec l'âge (40,8% à 9-12 jours, 30,1% à 30-32 jours) mais augmente (37,5%) après la mise en service des ventilateurs (37-40 jours). Par contre le temps consacré à la consommation d'eau augmente de 9,2% à 10 jours à 24,8% à 30 jours puis se stabilise à 25,6% à 40 jours. Les activités d'exploration relativement importantes (10,6%) à l'âge de 10 jours disparaissent progressivement (1,6% à 40 jours), le temps consacré aux toilettes demeure relativement constant (varie de 5,9 à 8,2%). La toilette est un comportement intermédiaire qui précède plus qu'il ne suit les activités alimentaires, de boisson ou d'exploration. Avec l'âge les séquences deviennent monocomportementales, le poulet se lève pour réaliser la plupart du temps une seule des quatre activités représentées (à l'âge de 40 jours, 417 fichiers sur 458 contenant au moins l'une des activités boire, manger, explorer ou faire une toilette sont monocomportementaux c-à-d contiennent une seule de ces activités).

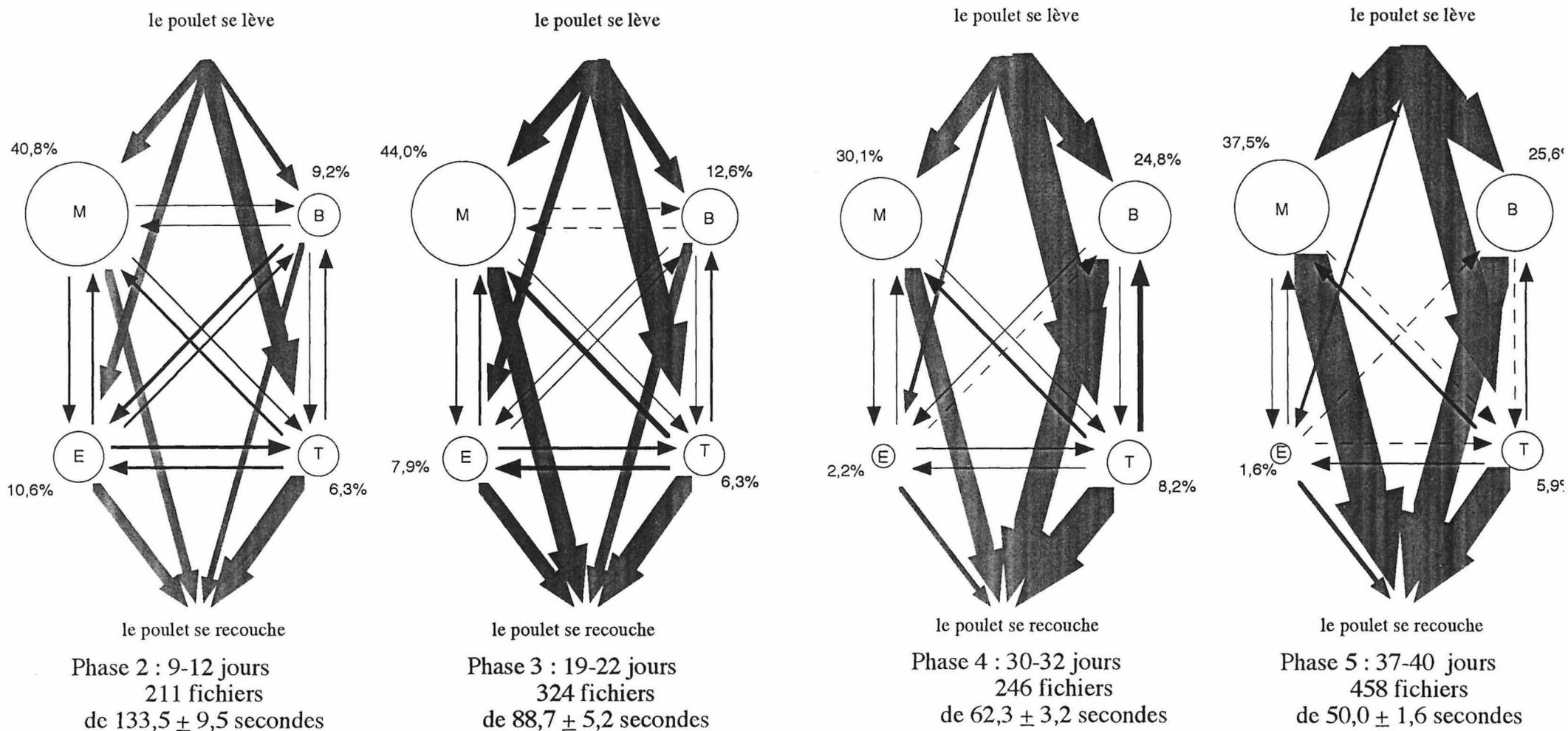


Figure 6 : Evolution des activités (cercles de surfaces proportionnelles aux % de temps passé dans chaque activité) et des transitions entre les comportements (flèches d'épaisseurs proportionnelles aux nombres de transitions observées par heure) en fonction de l'âge et d'après les observations de "focal sampling" pour toute séquence incluant au moins une des activités. Elevage A. La durée moyenne d'un fichier est suivie de l'erreur standard. (traits pointillés = < 1 transition pour 2 heures).

L'évolution avec l'âge du comportement du poulet de chair vers des séquences monocomportementales correspond aux observations réalisées en climat tempéré (Bessei, 1992). Un rythme d'activités simples entrecoupées de périodes de repos suggère une analyse plus précise des phases dites de "repos" pour distinguer des périodes de sommeil d'une position de veille couchée. En climat tropical, l'inactivité du poulet de chair en finition est un facteur d'aggravation des effets négatifs de la chaleur à cause de la réduction des échanges thermiques en position couchée et de la température élevée de la litière. Une étude plus détaillée du "repos" en relation avec l'environnement pourrait permettre d'évaluer l'effet de techniques de "refroidissement" de l'air ambiant comme la ventilation (en augmentant les déperditions de chaleur) sur les activités et la répartition spatiale des poulets de chair en élevage intensif tropical.

7°) Identification précoce d'un problème d'élevage par l'étude du comportement

Les observations comportementales peuvent également permettre de détecter de manière précoce certains problèmes d'élevage. La courbe de croissance mesurée dans l'élevage A est conforme à la courbe de croissance de référence obtenue au Vénézuéla (Figure 7), cependant la courbe obtenue dans l'élevage B s'infléchit légèrement à partir du 7^e jour (phase 2), nettement à partir du 21^e jour (phase 3) mais se redresse entre le 28^e et le 35^e jour (phases 4 et 5) indiquant une croissance compensatrice. On observe en moyenne un retard de croissance de 221 grammes à 28 jours des poulets de l'élevage B par rapport à ceux de l'élevage A, retard en partie compensé à 35 jours (différence de poids réduite à 114 grammes probablement en raison de soins vétérinaires intensifs pratiqués à partir du 28^e jour).

En comparant les pourcentages d'activité obtenus par focal sampling (Tableau 4) pour les 2 élevages au cours des phases 2 à 4, on observe une différence (significative) des pourcentages de temps passé à manger ou à explorer : alors qu'en phase 3 (20 jours) l'activité "mange" représente 42,9% de l'activité des poulets de l'élevage A, elle ne représente que 23,2% de l'activité des poulets de l'élevage B ; cet écart se réduit en phase 4 (30 jours) (26,7% pour l'élevage A, 21,1% pour l'élevage B).

On observe également une importante augmentation des pourcentages d'activité consacrée à l'exploration dans l'élevage B : à 20 jours les poulets de l'élevage A occupaient 4,4% de leur temps à explorer contre 19,5% pour les poulets de l'élevage B, à 30 jours l'écart se réduisait (2,3% en A contre 1,3% en B). Dans une moindre mesure on observe également des différences entre les pourcentages de ces activités à 10 jours (41,8% en A contre 31,2% en B pour le temps passé à manger et 10,1% contre 17,3% pour le temps passé à explorer). Ainsi, il semble qu'une différence de comportement entre les poulets des élevages A et B était décelable bien avant que l'on constate le retard de croissance. En effet, dès l'âge de 10 jours et surtout à partir de 20 jours les poulets de l'élevage B passaient plus de temps à explorer et moins à manger que ceux de l'élevage A, ces changements comportementaux étaient précurseurs du retard de croissance observé.

On remarque également que les pourcentages de temps passé "debout" diffèrent entre les deux élevages en phases 2 et 3. A 10 jours, les poulets de l'élevage B passaient plus de temps "debouts" que les poulets de l'élevage A (42,4% vs 34,1%) alors qu'à 20 jours les pourcentages n'étaient pas différents (36,0% vs 34,1%). Or on remarque que la distance moyenne des animaux par rapport aux mangeoires évolue entre ces deux phases : à 10 jours les poussins sont presque aussi souvent proches des mangeoires en A qu'en B (44,7% vs 40,9%) alors qu'à 20 jours les poulets sont plus proches des mangeoires en A qu'en B (47,0% vs 28,8%). Cela peut signifier qu'à 10 jours les poussins de l'élevage B restaient proches des mangeoires pour chercher leur nourriture dans des mangeoires où de la litière en abondance était mélangée à la farine tandis qu'à 20 jours ils s'étaient éloignés des mangeoires et exploraient la litière, ce comportement est assez classique pour des poulets en situation de déséquilibre alimentaire. Picard et al (1994) ont remarqué que des poulets de 15 jours d'âge alimentés avec un régime déséquilibré en acides aminés exploraient plus la litière que des poulets de même âge recevant une alimentation équilibrée (4,8% vs 1,3%). Donc bien avant qu'un retard de croissance soit mesurée et que des soins vétérinaires soient nécessaires, les poulets par leurs activités d'exploration de la litière, par leur position par rapport aux mangeoires avaient signalé une situation anormale dont la détection précoce aurait probablement évité une perte économique (traitements vétérinaires).

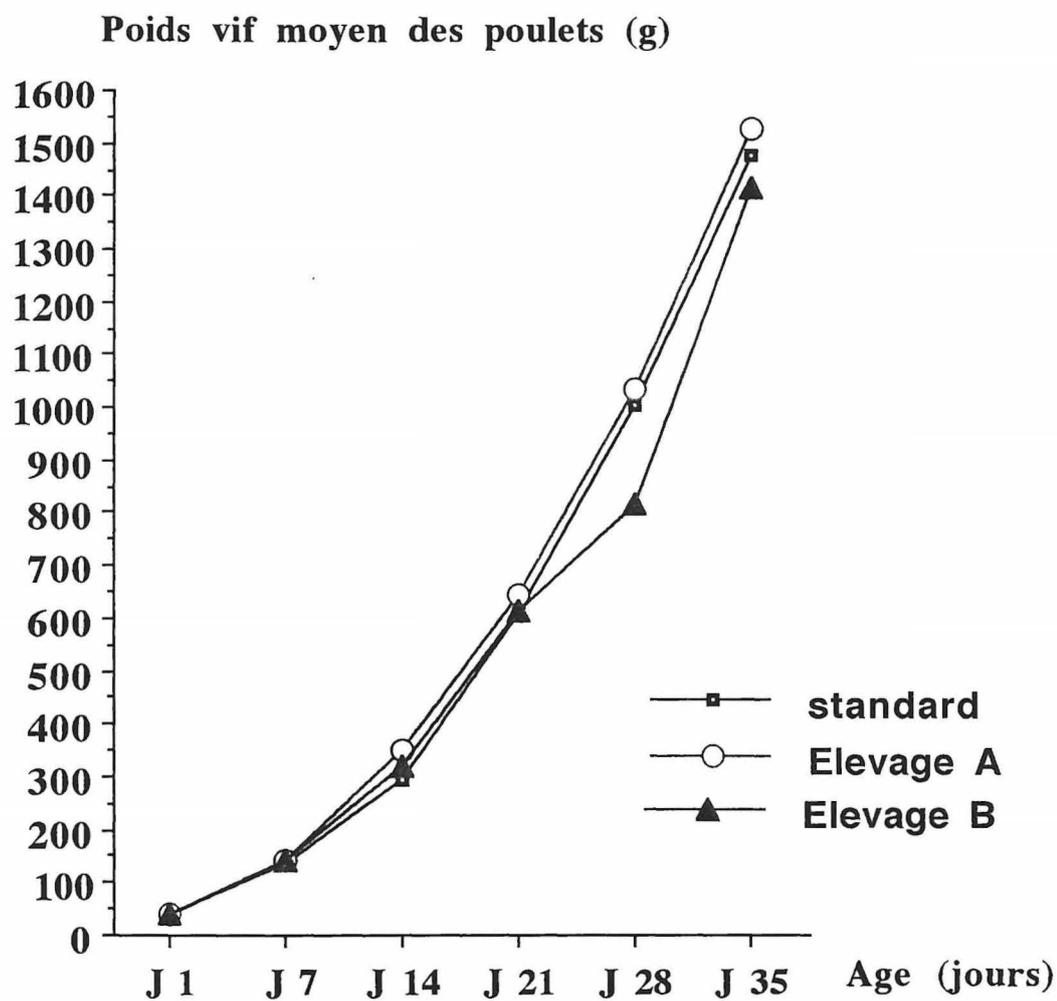


Figure 7 : Courbes de croissance des poulets dans les deux élevages observés, par rapport à la courbe standard de l'intégration. (100 poulets échantillonnés par âge et par élevage)

Tableau 4 : Pourcentages du temps consacré à chaque activité par les poulets des élevages A et B pendant les phases 2, 3 et 4. Pourcentages calculés à partir des données de focal sampling. (soit 186 et 82 fichiers en phase 2 - 234 et 118 fichiers en phase 3 - 249 et 190 fichiers en phase 5 pour les élevages A et B respectivement).

	<u>Phase 2</u> (10 jours)		<u>Phase 3</u> (20 jours)		<u>Phase 4</u> (30 jours)	
	A	B	A	B	A	B
Ferme						
Proche	44,7	40,9	47,0	28,8	30,7	24,8
Loin	55,3	59,1	53,0	71,2	69,3	75,2
Debout	34,1	42,4	34,1	36,0	41,8	42,7
Mange	41,8	31,2	42,9	23,2	26,7	21,1
Boit	7,2	3,9	13,1	14,7	21,1	26,8
Toilette	6,8	5,2	5,5	6,6	8,1	8,1
Explore	10,1	17,3	4,4	19,5	2,3	1,3

CONCLUSION :

L'étude réalisée au Vénézuéla avait pour objectif de mesurer les activités des poulets de chair dans un environnement tropical en utilisant deux techniques d'observation et en proposant une analyse critique des résultats et de leur applicabilité.

Les méthodes utilisées ont montré leur intérêt pour l'étude du comportement du poulet de chair en élevage intensif tropical. Le "scanning" permet d'évaluer la répartition spatiale des poulets de chair dans un élevage tropical ; le scanning est une méthode d'observation simple et intéressante à condition d'avoir clairement défini les comportements et de les avoir observés pendant des périodes non perturbées. Le focal sampling fournit des renseignements précis sur les activités du poulet de chair en élevage intensif. Cette technique d'observation permet de décomposer les activités du poulet de chair au cours d'une période de non repos (séquence "couché-couché") et de caractériser l'évolution de leurs activités en fonction de leur âge et/ou des heures de la journée.

L'utilisation simultanée de ces deux méthodes d'observations, a soulevé l'importance d'une définition rigoureuse des paramètres comportementaux étudiés. Chaque technique apporte un certain type d'information qui selon la méthode utilisée ne permet pas toujours une comparaison aisée des résultats. Cependant, l'analyse et la comparaison des résultats obtenus dans deux élevages distincts a permis de mettre en évidence l'intérêt pratique de ces méthodes d'observation pour l'identification précoce d'un problème d'élevage. Dans ce sens, des mesures systématiques pourrait être utiles si on parvient à simplifier et à valider ces techniques d'observation. Il est donc important d'évaluer la reproductibilité des observations effectuées.

Les méthodes d'étude du comportement des poulets de chair en élevage tropical apportent des résultats intéressants mais elles nécessitent une poursuite de leur mise au point et de leur validation avant d'être réellement des outils pratiques.

Remerciements :

Les auteurs remercient la Direction de PROTINAL et les propriétaires des élevages "Corazon de Jesus" et "Los Cocos" qui ont accepté que ce travail se réalise dans leurs unités de production, le FONAIAP et l'INRA pour leur appui financier, enfin le CIRAD-EMVT qui a coordonné ce stage du DESS de Productions Animales en Régions Chaudes.

BIBLIOGRAPHIE :

* références mentionnées dans l'article

\$ références supplémentaires mentionnées dans le rapport

* BESSEI W., 1992. Das Verhalten von Broiler unter intensiven Haltungsbedingungen. *Arch. Geflügelk.*, 56 : 1-7.

\$ BLUNDELL J., 1991. Pharmacological approaches to appetite suppression. *Trends in Pharmacol.Sc.*, 12 : 147-157.

\$ FAURE J.M., MILLS A.D., 1995. Bien-être et comportement chez les oiseaux domestiques. *INRA Prod. Anim.*, 8 (1), 57-67.

* GERAERT P.A., 1991. Métabolisme énergétique du poulet de chair en climat chaud. *INRA Prod. Anim.*, 4 (3) : 257-267.

* Guide d'élevage, Vedette ISA, poulets de chair, 1994. Institut de Sélection Animale Ed. Lyon (FRA), 20 pages.

* HILL W.L., ROVER-COLLIER C., COLLIER G., WASSERLOOS L., 1986. Time budgets in growing chicks. *Physiol. & Behav.*, 37 (2) : 353-360.

* JOHNSON D.F., COLLIER G., 1991. The relationships between feeding rate and patch choice. *Jour. Exp.Anal.Behav.*, 55 : 79-95.

\$ KROSTITZ W., 1985. Poultry bom in the developing countries. *In* : 2nd International DLG-symposium : poultry production in hot climates, 16-19 juin, Goslar-Hahnenflee (DEU) : 3-16.

\$ KUENZEL W.J., 1989. Neuroanatomical substrates involved in the contol of food intake. *Br.. Poult. Sci.*, 68 : 926-937.

* LE MAGNEN J., 1992. Bases neurobiologiques du comportement alimentaire. *In* : Neurobiologie des comportements, Delacour J. Ed., Herman, Paris (FRA) : 1-53

\$ LEON A., ANGULO I., PICARD M., CARRE B., DEROUET L., HARSCOAT J.P., 1989. Proximate and amino acid composition of seeds of *Canavalia ensiformis*. Toxicity of the kernel fraction for chicks. *Ann. Zootech.*, 38 : 209-218.

\$ LEON A., CAFFIN J.P., PLASSART M. and PICARD M., 1991. Effect of concanavilin A from jackbean seeds on short-term food regulation in chicks and laying hens. *Anim Feed Sci. and Technol.*, 32 : 297-311.

\$ MAILLARD A., 1992. Essai d'alimentation séparée sur poulets de chair et poulettes futures pondeuses : comparaison avec une alimentation complète. Rapport de stage DESS Productions Animales en Régions Chaudes, CIRAD-EMVT, 41 pages.

\$ MANACH G., 1994 . Effet de la taille des granulés et de l'apport de graisses sur le comportement alimentaire et l'ingestion des dindons de chair. Rapport de stage Ecole Supérieure d'Agriculture, Angers, 66 pages.

* MAULDIN J.M., 1992. Applications of behaviour to poultry management. *Br. Poult. Sci.*, 71 : 634-642.

* MAY J.D., LOTT B.D., 1992a. Effect of periodic feeding and photoperiod on anticipation of feed withdrawal. *Br. Poult. Sci.*, 71 , 951-958.

\$ MAY J.D., LOTT B.D., 1992b. Feed and water consumption patterns of broilers at high environmental temperatures. *Br. Poult. Sci.*, 71 : 331-336.

* MURPHY L.B., PRESTON A.P., 1988a. Food availability and the feeding and drinking behaviour of broiler chickens grown commercially. *Br. Poult. Sci.*, 29 : 273-283.

* MURPHY L.B., PRESTON A.P., 1988b. Time-budgeting in meat chickens grown commercially. *Br. Poult. Sci.*, 29 : 571-580.

\$ NIARE B., 1993. Comportement alimentaire des poulettes en élevage intensif. Rapport de stage DESS Productions Animales en Régions Chaudes , CIRAD-EMVT, 95 pages.

\$ PICARD M., TURRO I., 1991. Comportement alimentaire : détection précoce de certaines caractéristiques d'un aliment par les volailles. Compte-rendu des séances de travail du 24-25 octobre. Station de Recherches Avicoles, INRA Ed. Nouzilly (FRA), 65-69.

* PICARD M.L., FAURE J.M., SIEGEL P.B., DUNNINGTON E.A., DALIBARD P., 1994. Food intake and amino acids in poultry. Rhône Poulenc Animal Nutrition Ed., Antony, (FRA), 44 pages.

* PICARD M., SAUVEUR B., FENARDJI F., ANGULO I., MONGIN P., 1993. Ajustements technico-économiques possibles de l'alimentation des volailles dans les pays chauds. *INRA Prod. Anim.*, 6 (2) : 87-103.

* PICARD M., TURRO I., LAUNAY F., MILLS A.D., MELIN J.M., FAURE J.M., 1992. Food intake patterns of three week old broilers caged individually or in groups. *In* : Proceeding 19th World's Poultry Science Congress, 20-24 september, Amsterdam (NLD) : 429-434.

\$ PICARD M., TURRO I., MELCION J.P., GIBOULOT B., 1992. Aspects méthodologiques de l'étude du comportement alimentaire chez les volailles. Colloque annuel CRITT Valicentre, 22 octobre, Orléans (FRA) : 71-79.

* PRESTON A.P., MURPHY L.B., 1988. Observations on the use of feeding space in a commercial broiler chicken house. *Br. Poult. Sci.*, 29 : 293-300.

\$ PRESTON A.P., MURPHY L.B., 1989. Movement of broiler chickens reared in commercial conditions. *Br. Poult. Sci.*, 30 : 519-532.

\$ QUINTIN I., 1995. Le Vénézuéla pèse 3 millions de tonnes d'aliments. *Rev. Alim. Anim.* 48 (mai) : 24-26.

\$ SAVORY C.J., 1979. Feeding behaviour. *In* : Food intake regulation in poultry, Boorman K.N., Freeman B.M. Eds, *Br. Poult. Sci. Ltd*, Edinburgh (UK) : 277-323.

\$ SAVORY C.J., 1984. Regulation of food intake by leghorn cockerels in response to dietary dilution with kaolin. *Brit. Poult. Sc.*, 25 : 253-258.

* SAVORY C.J., 1986. Influence of ambient temperature on feeding activity parameters and digestive function in domestic fowls. *Physiol. Behav.*, 38 : 353-357.

\$ SAVORY C.J., MAROS K., 1993. Influence of the degree of food restriction, age and time of day on behaviour of broiler breeder chickens. *Behav. Process.*, 29 : 179-190.

- * SQUIBB R.L., COLLIER G.H., 1979. Feeding behaviour of chicks under three lighting regimens. *Brit. Poult. Sc.*, 58 : 641-645.
- * TURRO-VINCENT I., 1994. Ontogénèse du comportement alimentaire du poussin (*Gallus domesticus*) dans les conditions de l'élevage intensif. Thèse de doct. (Science de la Vie) Université François Rabelais, Tours (FRA), 205 pages.
- * VILARIÑO M., 1993. Adaptation du comportement alimentaire des poules pondeuses à la dilution et la granulation. Colloque annuel CRITT Valicentre, 21 Octobre, Orléans (FRA) : 41-58.
- * VILARIÑO M., PICARD M., MELCION J.P., FAURE J.M., 1996. Behavioural adaptation of laying hens to dilution of diets under mash and pellet form. *Brit. Poult. Sci.* (in press).
- * YO T., 1996 . Adaptation comportementale au choix alimentaire du poulet de chair et de la poule pondeuse (*Gallus domesticus*) en milieu tropical. Thèse de doct.(Sciences Biologiques et Agronomiques), ENSA Rennes (FRA), 265 pages.
- * YO T., PICARD M., GUERIN H., DAUVILLIERS P., 1994. Alimentation séparée (céréales graines entières + aliment complémentaire granulé) chez les poulets de chair en climat chaud. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 47 (3) : 319-327.
- * YO T., PICARD M., GUERIN H., DAUVILLIERS P., 1995. Alimentation séparée (céréales graines entières + aliment complémentaire granulé + coquilles d'huître) des poulettes et des poules pondeuses en climat chaud. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 48 (1) : 67-76.
- * YO T., VILARIÑO M., FAURE J.M., PICARD M., 1996. Feed pecking in young chickens: new technique of evaluation. *Physiol. and Behav.*, accepté pour publication.

ANNEXES

Les annexes suivantes illustrent les résultats d'observation :

ANNEXE 1 : Fichiers de focal sampling pour deux séquences "couché - couché" de respectivement 114,0 et 150,0 secondes (codes comportements : cf. plus bas)

ANNEXE 2 : Moyennes des fichiers de focal sampling pour toutes les séquences "couché - couché" de l'élevage A regroupés par phases (2=10j, 3=20j, 4=30j et 5=40j) (codes comportements : cf. plus bas).

ANNEXE 3 : Moyennes des fichiers de scanning pour tous les poulets "actifs" ou "autres" (= inactifs soit couchés dans les zones libres ou ne consommant pas dans les mangeoires ou abreuvoirs) l'élevage A regroupés par âge (de 10 à 39 j) et le moment de la journée (AM = 10h, PM = 16h) (codes positions : cf. plus bas).

ANNEXE 4 : Moyennes des fichiers de focal sampling pour toutes les séquences "couché - couché" de l'élevage B regroupés par phases (2=10j, 3=20j et 4=30j) (codes comportements : cf. plus bas).

ANNEXE 5 : Moyennes des fichiers de scanning pour tous les poulets "actifs" ou "autres" (= inactifs soit couchés dans les zones libres ou ne consommant pas dans les mangeoires ou abreuvoirs) l'élevage B regroupés par âge (de 10 à 31 j) et le moment de la journée (AM = 10h, PM = 16h) (codes positions : cf. plus bas).

CODES COMPORTEMENT FOCAL SAMPLING :

durée : durée en secondes d'un fichier.

F : fréquence, nombre total d'occurrences d'un état ou d'un coup de bec.
L : latence, temps passé entre le début du fichier et la première occurrence.
DT : durée totale d'un état au cours d'un fichier.

proc : position proche de la mangeoire (distance <1 poulet).
loin : distance >1 poulet.

alim : donne un coup de bec à l'aliment. **litie** : donne un coup de bec à la litière.
eau : donne un coup de bec à l'eau. **cong** : donne un coup de bec à un poulet.

mang : état de manger.

boit : état de boire.

cche : état couché dans la litière (début et fin)

toil : état de faire sa toilette.

expl : état d'explorer la litière avec le bec et les pattes.

debt : état debout, se déplace ou non et ne fait aucune des autres activités.

CODES POSITIONS SCANNING (cf. schéma 2 et matériel et méthode):

AREA L : zone libre d'un mètre carré (2 par scan numérotées 1 et 2).

BEBE : zone de l'abreuvoir (2 par scan numérotées 1 et 2).

COME : zone de la mangeoire (4 par scan numérotées 1, 2, 3 et 4).

ANNEXE 2

 RESULTATS MOYENS DE L'ELEVAGE A PAR PHASE
 Séquences d'activité "couché - couché" > 5 s.

	Mean	Std. Dev.	Std. Error	Count	Minimum	Maximum	Sum
durée, Total	59,971	78,008	1,883	1716	5,100	968,200	102910,000
durée, 2	114,077	133,454	8,374	254	5,100	919,600	28975,600
durée, 3	68,177	85,374	4,011	453	5,100	968,200	30884,000
durée, 4	46,401	46,845	2,419	375	5,200	359,900	17400,500
durée, 5	40,457	33,971	1,349	634	5,100	278,100	25649,900
F.proc, Total	,321	,511	,012	1716	,000	4,000	550,000
F.proc, 2	,421	,671	,042	254	,000	4,000	107,000
F.proc, 3	,342	,511	,024	453	,000	2,000	155,000
F.proc, 4	,205	,411	,021	375	,000	2,000	77,000
F.proc, 5	,333	,478	,019	634	,000	2,000	211,000
L.proc, Total	16,560	41,756	1,835	518	,700	767,800	8578,100
L.proc, 2	41,519	91,756	9,894	86	2,300	767,800	3570,600
L.proc, 3	20,015	23,118	1,907	147	,800	120,200	2942,200
L.proc, 4	11,238	11,927	1,368	76	,800	49,300	854,100
L.proc, 5	5,795	8,606	,595	209	,700	63,400	1211,200
DT.proc, Total	24,825	59,451	1,435	1716	,000	586,000	42600,000
DT.proc, 2	50,107	96,776	6,072	254	,000	517,400	12727,200
DT.proc, 3	31,891	70,903	3,331	453	,000	586,000	14446,800
DT.proc, 4	14,412	37,739	1,949	375	,000	247,500	5404,500
DT.proc, 5	15,807	31,042	1,233	634	,000	212,600	10021,500
F.loin, Total	1,118	,370	,009	1716	1,000	5,000	1918,000
F.loin, 2	1,299	,614	,039	254	1,000	5,000	330,000
F.loin, 3	1,157	,404	,019	453	1,000	3,000	524,000
F.loin, 4	1,069	,254	,013	375	1,000	2,000	401,000
F.loin, 5	1,046	,209	,008	634	1,000	2,000	663,000
L.loin, Total	,000	,000	,000	1716	,000	,000	,000
L.loin, 2	,000	,000	,000	254	,000	,000	,000
L.loin, 3	,000	,000	,000	453	,000	,000	,000
L.loin, 4	,000	,000	,000	375	,000	,000	,000
L.loin, 5	,000	,000	,000	634	,000	,000	,000
DT.loin, Total	35,139	47,396	1,144	1716	,700	901,800	60298,900
DT.loin, 2	63,926	84,475	5,300	254	2,500	901,800	16237,300
DT.loin, 3	36,285	42,043	1,975	453	,800	537,500	16437,200
DT.loin, 4	31,989	35,629	1,840	375	1,000	359,900	11996,000
DT.loin, 5	24,650	27,789	1,104	634	,700	278,100	15628,400
F.alim, Total	29,670	82,570	1,993	1716	,000	958,000	50913,000
F.alim, 2	69,760	148,546	9,321	254	,000	958,000	17719,000
F.alim, 3	36,567	92,344	4,339	453	,000	899,000	16565,000
F.alim, 4	13,352	39,351	2,032	375	,000	266,000	5007,000
F.alim, 5	18,331	41,020	1,629	634	,000	337,000	11622,000
L.alim, Total	16,914	26,396	1,277	427	1,200	332,100	7222,400
L.alim, 2	33,784	47,916	5,608	73	4,100	332,100	2466,200
L.alim, 3	22,775	24,292	2,255	116	1,900	123,300	2641,900
L.alim, 4	13,135	12,071	1,533	62	1,800	50,600	814,400
L.alim, 5	7,386	8,662	,653	176	1,200	58,500	1299,900
F.litie, Total	2,438	18,815	,454	1716	,000	502,000	4184,000
F.litie, 2	8,697	37,327	2,342	254	,000	502,000	2209,000
F.litie, 3	3,062	22,306	1,048	453	,000	441,000	1387,000
F.litie, 4	,680	4,227	,218	375	,000	52,000	255,000
F.litie, 5	,525	3,863	,153	634	,000	61,000	333,000
L.litie, Total	41,650	70,480	4,864	210	2,000	508,400	8746,400
L.litie, 2	55,181	93,407	10,786	75	3,800	508,400	4138,600
L.litie, 3	35,898	57,037	6,080	88	2,100	388,700	3159,000
L.litie, 4	38,214	59,513	12,987	21	2,600	225,700	802,500
L.litie, 5	24,858	24,060	4,719	26	2,000	96,000	646,300

F.eau, Total	2,150	5,045	,122	1716	,000	41,000	3690,000
F.eau, 2	2,299	5,086	,319	254	,000	40,000	584,000
F.eau, 3	1,927	5,186	,244	453	,000	38,000	873,000
F.eau, 4	2,301	5,216	,269	375	,000	40,000	863,000
F.eau, 5	2,161	4,825	,192	634	,000	41,000	1370,000
L.eau, Total	25,101	64,354	3,350	369	1,200	829,100	9262,400
L.eau, 2	62,872	104,830	13,765	58	3,100	468,100	3646,600
L.eau, 3	33,405	97,809	11,370	74	2,000	829,100	2472,000
L.eau, 4	17,840	25,060	2,642	90	1,300	141,400	1605,600
L.eau, 5	10,464	11,505	,949	147	1,200	57,800	1538,200
F.cong, Total	,104	,622	,015	1716	,000	13,000	179,000
F.cong, 2	,346	1,222	,077	254	,000	13,000	88,000
F.cong, 3	,141	,640	,030	453	,000	5,000	64,000
F.cong, 4	,027	,318	,016	375	,000	5,000	10,000
F.cong, 5	,027	,259	,010	634	,000	4,000	17,000
L.cong, Total	79,106	162,654	19,303	71	2,100	813,300	5616,500
L.cong, 2	119,216	189,268	33,458	32	2,500	701,000	3814,900
L.cong, 3	57,229	153,087	28,931	28	2,100	813,300	1602,400
L.cong, 4	26,200	18,736	10,817	3	6,300	43,500	78,600
L.cong, 5	15,075	16,461	5,820	8	3,100	50,900	120,600
F.mang, Total	,378	,844	,020	1716	,000	9,000	649,000
F.mang, 2	,638	1,381	,087	254	,000	9,000	162,000
F.mang, 3	,413	,880	,041	453	,000	9,000	187,000
F.mang, 4	,216	,546	,028	375	,000	4,000	81,000
F.mang, 5	,345	,628	,025	634	,000	5,000	219,000
L.mang, Total	16,380	26,271	1,271	427	1,000	330,900	6994,200
L.mang, 2	32,818	47,798	5,594	73	3,100	330,900	2395,700
L.mang, 3	22,161	24,289	2,255	116	1,600	122,900	2570,700
L.mang, 4	12,676	12,080	1,534	62	1,500	50,400	785,900
L.mang, 5	7,056	8,625	,650	176	1,000	57,600	1241,900
DT.mang, Total	21,303	54,442	1,314	1716	,000	535,600	36556,600
DT.mang, 2	44,535	89,854	5,638	254	,000	472,000	11311,900
DT.mang, 3	27,306	64,243	3,018	453	,000	535,600	12369,400
DT.mang, 4	11,964	34,490	1,781	375	,000	239,200	4486,500
DT.mang, 5	13,232	28,179	1,119	634	,000	194,900	8388,800
F.debt, Total	2,128	1,494	,036	1716	1,000	19,000	3652,000
F.debt, 2	3,067	2,676	,168	254	1,000	19,000	779,000
F.debt, 3	2,132	1,347	,063	453	1,000	12,000	966,000
F.debt, 4	1,941	1,033	,053	375	1,000	7,000	728,000
F.debt, 5	1,860	,903	,036	634	1,000	6,000	1179,000
L.debt, Total	,213	,243	,006	1716	,100	8,200	364,900
L.debt, 2	,296	,567	,036	254	,100	8,200	75,300
L.debt, 3	,235	,123	,006	453	,100	1,200	106,300
L.debt, 4	,189	,085	,004	375	,100	1,000	71,000
L.debt, 5	,177	,107	,004	634	,100	1,200	112,300
DT.debt, Total	21,128	24,755	,598	1716	,700	319,500	36256,500
DT.debt, 2	38,923	44,448	2,789	254	1,200	319,500	9886,500
DT.debt, 3	22,479	19,889	,934	453	,900	141,900	10182,900
DT.debt, 4	18,833	19,479	1,006	375	1,300	255,400	7062,300
DT.debt, 5	14,392	13,678	,543	634	,700	123,000	9124,800
F.boit, Total	,273	,593	,014	1716	,000	5,000	468,000
F.boit, 2	,382	,848	,053	254	,000	5,000	97,000
F.boit, 3	,203	,496	,023	453	,000	3,000	92,000
F.boit, 4	,299	,582	,030	375	,000	3,000	112,000
F.boit, 5	,263	,529	,021	634	,000	5,000	167,000
L.boit, Total	24,501	64,212	3,343	369	,700	828,200	9041,000
L.boit, 2	61,650	104,611	13,736	58	2,100	466,900	3575,700
L.boit, 3	32,755	97,791	11,368	74	1,500	828,200	2423,900
L.boit, 4	17,332	25,052	2,641	90	,900	140,900	1559,900
L.boit, 5	10,078	11,508	,949	147	,700	57,500	1481,500
DT.boit, Total	9,057	21,382	,516	1716	,000	206,800	15541,200
DT.boit, 2	10,115	22,621	1,419	254	,000	183,300	2569,200
DT.boit, 3	7,802	20,904	,982	453	,000	153,800	3534,500
DT.boit, 4	9,857	22,115	1,142	375	,000	187,100	3696,400

DT.boit, 5	9,055	20,766	,825	634	,000	206,800	5741,100
F.cche, Total	1,995	,072	,002	1716	1,000	2,000	3423,000
F.cche, 2	1,988	,108	,007	254	1,000	2,000	505,000
F.cche, 3	1,993	,081	,004	453	1,000	2,000	903,000
F.cche, 4	2,000	,000	,000	375	2,000	2,000	750,000
F.cche, 5	1,995	,069	,003	634	1,000	2,000	1265,000
L.cche, Total	,000	,000	,000	1716	,000	,000	,000
L.cche, 2	,000	,000	,000	254	,000	,000	,000
L.cche, 3	,000	,000	,000	453	,000	,000	,000
L.cche, 4	,000	,000	,000	375	,000	,000	,000
L.cche, 5	,000	,000	,000	634	,000	,000	,000
DT.cche, Total	1,553	1,213	,029	1716	,200	13,800	2664,500
DT.cche, 2	2,031	1,364	,086	254	,200	10,600	515,800
DT.cche, 3	1,812	1,174	,055	453	,200	9,900	821,000
DT.cche, 4	1,657	1,367	,071	375	,200	10,100	621,200
DT.cche, 5	1,114	,902	,036	634	,200	13,800	706,500
F.toil, Total	,476	,860	,021	1716	,000	10,000	817,000
F.toil, 2	,783	1,130	,071	254	,000	6,000	199,000
F.toil, 3	,490	,851	,040	453	,000	10,000	222,000
F.toil, 4	,475	,820	,042	375	,000	4,000	178,000
F.toil, 5	,344	,723	,029	634	,000	5,000	218,000
L.toil, Total	20,206	65,013	2,772	550	,600	883,400	11113,500
L.toil, 2	39,607	112,990	10,491	116	1,400	883,400	4594,400
L.toil, 3	20,277	64,387	5,028	164	,900	781,100	3325,400
L.toil, 4	15,437	28,008	2,567	119	,700	265,200	1837,000
L.toil, 5	8,985	11,130	,906	151	,600	87,800	1356,700
DT.toil, Total	3,538	8,684	,210	1716	,000	146,200	6070,700
DT.toil, 2	6,892	12,093	,759	254	,000	82,100	1750,600
DT.toil, 3	3,934	10,532	,495	453	,000	146,200	1782,200
DT.toil, 4	3,260	7,452	,385	375	,000	57,600	1222,500
DT.toil, 5	2,075	5,200	,207	634	,000	43,900	1315,400
F.expl, Total	,201	,779	,019	1716	,000	14,000	345,000
F.expl, 2	,622	1,600	,100	254	,000	14,000	158,000
F.expl, 3	,276	,711	,033	453	,000	7,000	125,000
F.expl, 4	,075	,358	,018	375	,000	4,000	28,000
F.expl, 5	,054	,276	,011	634	,000	2,000	34,000
L.expl, Total	39,198	62,916	4,342	210	1,700	413,700	8231,500
L.expl, 2	49,432	77,452	8,943	75	2,200	413,700	3707,400
L.expl, 3	35,240	57,062	6,083	88	1,700	388,100	3101,100
L.expl, 4	37,595	59,439	12,971	21	2,200	225,000	789,500
L.expl, 5	24,365	24,050	4,717	26	1,800	95,200	633,500
DT.expl, Total	3,385	26,914	,650	1716	,000	783,500	5809,400
DT.expl, 2	11,537	45,878	2,879	254	,000	603,500	2930,500
DT.expl, 3	4,843	38,385	1,804	453	,000	783,500	2194,000
DT.expl, 4	,831	4,807	,248	375	,000	60,400	311,600
DT.expl, 5	,589	3,943	,157	634	,000	58,000	373,300

RESULTATS MOYENS DE SCANNING DE L'ELEVAGE A

No moyen de poulets observés,
selon l'age et le moment de la journée.

	Mean	Std. Dev.	Std. Error	Count	Minimum	Maximum
nbactif, Total	4,768	5,258	,087	3680	,000	28,000
nbactif, 10, AM, AREA L1	7,870	5,723	1,193	23	1,000	24,000
nbactif, 10, AM, AREA L2	7,565	3,565	,743	23	,000	13,000
nbactif, 10, AM, BEBE 1	6,087	4,651	,970	23	1,000	20,000
nbactif, 10, AM, BEBE 2	4,000	2,431	,507	23	,000	10,000
nbactif, 10, AM, COME 1	14,696	2,851	,595	23	8,000	21,000
nbactif, 10, AM, COME 2	13,000	3,438	,717	23	4,000	19,000
nbactif, 10, AM, COME 3	15,174	2,902	,605	23	10,000	22,000
nbactif, 10, AM, COME 4	16,739	3,180	,663	23	11,000	23,000
nbactif, 10, PM, AREA L1	6,481	5,199	1,001	27	,000	22,000
nbactif, 10, PM, AREA L2	9,074	5,188	,998	27	1,000	21,000
nbactif, 10, PM, BEBE 1	10,000	6,083	1,171	27	3,000	21,000
nbactif, 10, PM, BEBE 2	8,296	4,103	,790	27	2,000	17,000
nbactif, 10, PM, COME 1	17,222	3,332	,641	27	10,000	25,000
nbactif, 10, PM, COME 2	17,593	2,721	,524	27	13,000	23,000
nbactif, 10, PM, COME 3	19,296	2,743	,528	27	14,000	24,000
nbactif, 10, PM, COME 4	18,778	3,609	,695	27	13,000	28,000
nbactif, 11, AM, AREA L1	5,767	4,523	,826	30	,000	20,000
nbactif, 11, AM, AREA L2	5,500	3,501	,639	30	,000	16,000
nbactif, 11, AM, BEBE 1	7,933	5,017	,916	30	,000	21,000
nbactif, 11, AM, BEBE 2	7,567	5,348	,976	30	,000	20,000
nbactif, 11, AM, COME 1	15,200	4,350	,794	30	10,000	25,000
nbactif, 11, AM, COME 2	16,267	3,205	,585	30	10,000	23,000
nbactif, 11, AM, COME 3	17,167	3,395	,620	30	11,000	25,000
nbactif, 11, AM, COME 4	16,833	3,270	,597	30	11,000	24,000
nbactif, 11, PM, AREA L1	3,400	1,940	,354	30	,000	7,000
nbactif, 11, PM, AREA L2	3,433	4,360	,796	30	,000	20,000
nbactif, 11, PM, BEBE 1	4,500	1,737	,317	30	1,000	10,000
nbactif, 11, PM, BEBE 2	3,667	2,233	,408	30	,000	11,000
nbactif, 11, PM, COME 1	13,467	2,330	,425	30	8,000	20,000
nbactif, 11, PM, COME 2	13,467	3,071	,561	30	5,000	19,000
nbactif, 11, PM, COME 3	14,633	2,341	,427	30	10,000	18,000
nbactif, 11, PM, COME 4	13,267	3,493	,638	30	6,000	19,000
nbactif, 20, AM, AREA L1	3,308	1,871	,367	26	1,000	8,000
nbactif, 20, AM, AREA L2	2,654	1,696	,333	26	,000	7,000
nbactif, 20, AM, BEBE 1	3,769	2,268	,445	26	,000	9,000
nbactif, 20, AM, BEBE 2	4,462	2,195	,430	26	1,000	10,000
nbactif, 20, AM, COME 1	7,731	2,750	,539	26	3,000	13,000
nbactif, 20, AM, COME 2	6,885	2,944	,577	26	2,000	13,000
nbactif, 20, AM, COME 3	7,692	2,510	,492	26	4,000	12,000
nbactif, 20, AM, COME 4	5,538	2,102	,412	26	1,000	10,000
nbactif, 20, PM, AREA L1	2,433	1,357	,248	30	,000	6,000
nbactif, 20, PM, AREA L2	2,600	1,773	,324	30	,000	8,000
nbactif, 20, PM, BEBE 1	5,900	3,356	,613	30	,000	16,000
nbactif, 20, PM, BEBE 2	5,067	2,791	,510	30	,000	11,000
nbactif, 20, PM, COME 1	8,500	1,757	,321	30	6,000	12,000
nbactif, 20, PM, COME 2	7,200	2,784	,508	30	3,000	13,000
nbactif, 20, PM, COME 3	5,867	2,224	,406	30	1,000	10,000
nbactif, 20, PM, COME 4	5,900	2,310	,422	30	1,000	11,000
nbactif, 21, AM, AREA L1	1,567	1,331	,243	30	,000	5,000
nbactif, 21, AM, AREA L2	2,567	1,612	,294	30	,000	6,000
nbactif, 21, AM, BEBE 1						

	5,333	2,202	,402	30	2,000	10,000
nbactif, 21, AM, BEBE 2	4,767	2,402	,439	30	1,000	11,000
nbactif, 21, AM, COME 1	4,867	2,161	,395	30	1,000	10,000
nbactif, 21, AM, COME 2	5,833	2,890	,528	30	1,000	13,000
nbactif, 21, AM, COME 3	6,767	2,344	,428	30	3,000	12,000
nbactif, 21, AM, COME 4	6,300	2,480	,453	30	2,000	13,000
nbactif, 21, PM, AREA L1	1,833	1,621	,296	30	,000	7,000
nbactif, 21, PM, AREA L2	2,533	3,048	,557	30	,000	12,000
nbactif, 21, PM, BEBE 1	5,767	1,832	,335	30	2,000	9,000
nbactif, 21, PM, BEBE 2	4,833	2,019	,369	30	,000	8,000
nbactif, 21, PM, COME 1	5,633	2,735	,499	30	1,000	11,000
nbactif, 21, PM, COME 2	5,533	2,063	,377	30	2,000	9,000
nbactif, 21, PM, COME 3	6,433	2,661	,486	30	2,000	11,000
nbactif, 21, PM, COME 4	4,967	2,266	,414	30	,000	10,000
nbactif, 31, AM, AREA L1	1,536	1,503	,284	28	,000	7,000
nbactif, 31, AM, AREA L2	1,036	,962	,182	28	,000	4,000
nbactif, 31, AM, BEBE 1	3,857	1,880	,355	28	,000	8,000
nbactif, 31, AM, BEBE 2	3,679	2,161	,408	28	,000	7,000
nbactif, 31, AM, COME 1	3,000	1,633	,309	28	,000	5,000
nbactif, 31, AM, COME 2	1,786	2,425	,458	28	,000	8,000
nbactif, 31, AM, COME 3	3,179	2,038	,385	28	,000	7,000
nbactif, 31, AM, COME 4	2,750	2,154	,407	28	,000	7,000
nbactif, 31, PM, AREA L1	,667	,758	,138	30	,000	3,000
nbactif, 31, PM, AREA L2	,900	1,185	,216	30	,000	5,000
nbactif, 31, PM, BEBE 1	3,400	2,027	,370	30	,000	7,000
nbactif, 31, PM, BEBE 2	3,333	1,936	,353	30	,000	8,000
nbactif, 31, PM, COME 1	1,800	1,864	,340	30	,000	6,000
nbactif, 31, PM, COME 2	1,233	1,736	,317	30	,000	5,000
nbactif, 31, PM, COME 3	1,600	1,632	,298	30	,000	6,000
nbactif, 31, PM, COME 4	1,000	1,287	,235	30	,000	4,000
nbactif, 32, AM, AREA L1	1,143	1,268	,240	28	,000	5,000
nbactif, 32, AM, AREA L2	1,429	1,168	,221	28	,000	4,000
nbactif, 32, AM, BEBE 1	2,571	1,526	,288	28	,000	5,000
nbactif, 32, AM, BEBE 2	3,643	1,682	,318	28	1,000	8,000
nbactif, 32, AM, COME 1	3,821	2,001	,378	28	1,000	7,000
nbactif, 32, AM, COME 2	1,321	1,588	,300	28	,000	6,000
nbactif, 32, AM, COME 3	2,214	2,166	,409	28	,000	7,000
nbactif, 32, AM, COME 4	1,500	1,503	,284	28	,000	6,000
nbactif, 32, PM, AREA L1	,433	,568	,104	30	,000	2,000
nbactif, 32, PM, AREA L2	1,033	1,377	,251	30	,000	6,000
nbactif, 32, PM, BEBE 1	4,100	1,826	,333	30	1,000	7,000
nbactif, 32, PM, BEBE 2	4,633	1,691	,309	30	1,000	8,000
nbactif, 32, PM, COME 1	2,533	2,030	,371	30	,000	6,000
nbactif, 32, PM, COME 2	,833	1,262	,230	30	,000	4,000
nbactif, 32, PM, COME 3	1,267	1,437	,262	30	,000	5,000
nbactif, 32, PM, COME 4	1,233	1,194	,218	30	,000	5,000
nbactif, 38, AM, AREA L1	,750	,844	,160	28	,000	3,000
nbactif, 38, AM, AREA L2	1,036	1,036	,196	28	,000	3,000
nbactif, 38, AM, BEBE 1	3,179	1,722	,326	28	,000	7,000
nbactif, 38, AM, BEBE 2	2,750	1,456	,275	28	1,000	6,000
nbactif, 38, AM, COME 1	1,321	1,701	,321	28	,000	6,000
nbactif, 38, AM, COME 2	1,143	1,177	,223	28	,000	3,000
nbactif, 38, AM, COME 3	1,536	1,575	,298	28	,000	6,000
nbactif, 38, AM, COME 4	2,393	1,524	,288	28	,000	5,000
nbactif, 38, PM, AREA L1	,367	,669	,122	30	,000	3,000
nbactif, 38, PM, AREA L2	,967	,928	,169	30	,000	4,000
nbactif, 38, PM, BEBE 1	,533	,776	,142	30	,000	3,000
nbactif, 38, PM, BEBE 2	1,533	1,814	,331	30	,000	6,000
nbactif, 38, PM, COME 1	,867	1,196	,218	30	,000	4,000
nbactif, 38, PM, COME 2	1,100	1,322	,241	30	,000	5,000
nbactif, 38, PM, COME 3	1,567	1,478	,270	30	,000	5,000
nbactif, 38, PM, COME 4	1,400	1,714	,313	30	,000	8,000
nbactif, 39, AM, AREA L1	,733	,907	,166	30	,000	3,000
nbactif, 39, AM, AREA L2	1,500	1,137	,208	30	,000	4,000

nbactif, 39, AM, BEBE 1	2,433	1,775	,324	30	,000	6,000
nbactif, 39, AM, BEBE 2	,867	1,008	,184	30	,000	3,000
nbactif, 39, AM, COME 1	1,833	1,621	,296	30	,000	7,000
nbactif, 39, AM, COME 2	2,200	2,235	,408	30	,000	6,000
nbactif, 39, AM, COME 3	1,733	1,552	,283	30	,000	4,000
nbactif, 39, AM, COME 4	,900	1,125	,205	30	,000	4,000
nbactif, 39, PM, AREA L1	1,067	1,484	,271	30	,000	6,000
nbactif, 39, PM, AREA L2	,733	,868	,159	30	,000	3,000
nbactif, 39, PM, BEBE 1	1,167	1,234	,225	30	,000	4,000
nbactif, 39, PM, BEBE 2	,933	1,337	,244	30	,000	5,000
nbactif, 39, PM, COME 1	,233	,504	,092	30	,000	2,000
nbactif, 39, PM, COME 2	,933	1,172	,214	30	,000	3,000
nbactif, 39, PM, COME 3	,967	1,866	,341	30	,000	6,000
nbactif, 39, PM, COME 4	,367	,556	,102	30	,000	2,000
nbautre, Total	6,635	7,963	,131	3680	,000	65,000
nbautre, 10, AM, AREA L1	23,870	14,514	3,026	23	6,000	59,000
nbautre, 10, AM, AREA L2	22,696	13,275	2,768	23	3,000	50,000
nbautre, 10, AM, BEBE 1	6,696	3,336	,696	23	,000	15,000
nbautre, 10, AM, BEBE 2	7,739	3,596	,750	23	2,000	16,000
nbautre, 10, AM, COME 1	2,783	2,746	,573	23	,000	13,000
nbautre, 10, AM, COME 2	1,783	1,085	,226	23	,000	4,000
nbautre, 10, AM, COME 3	1,522	1,039	,217	23	,000	3,000
nbautre, 10, AM, COME 4	1,043	1,107	,231	23	,000	3,000
nbautre, 10, PM, AREA L1	48,407	8,238	1,585	27	18,000	62,000
nbautre, 10, PM, AREA L2	36,556	6,653	1,280	27	17,000	48,000
nbautre, 10, PM, BEBE 1	4,259	2,459	,473	27	,000	10,000
nbautre, 10, PM, BEBE 2	5,741	3,504	,674	27	,000	15,000
nbautre, 10, PM, COME 1	,704	,775	,149	27	,000	2,000
nbautre, 10, PM, COME 2	1,296	,775	,149	27	,000	3,000
nbautre, 10, PM, COME 3	,370	,688	,132	27	,000	2,000
nbautre, 10, PM, COME 4	,667	1,038	,200	27	,000	4,000
nbautre, 11, AM, AREA L1	38,700	17,018	3,107	30	1,000	65,000
nbautre, 11, AM, AREA L2	28,933	8,004	1,461	30	5,000	41,000
nbautre, 11, AM, BEBE 1	4,400	2,458	,449	30	,000	9,000
nbautre, 11, AM, BEBE 2	4,167	1,949	,356	30	1,000	8,000
nbautre, 11, AM, COME 1	2,000	1,800	,329	30	,000	7,000
nbautre, 11, AM, COME 2	,800	,997	,182	30	,000	4,000
nbautre, 11, AM, COME 3	,733	,944	,172	30	,000	3,000
nbautre, 11, AM, COME 4	,667	,994	,182	30	,000	3,000
nbautre, 11, PM, AREA L1	28,167	4,793	,875	30	18,000	35,000
nbautre, 11, PM, AREA L2	17,233	7,868	1,437	30	5,000	28,000
nbautre, 11, PM, BEBE 1	6,000	1,576	,288	30	3,000	12,000
nbautre, 11, PM, BEBE 2	6,167	1,683	,307	30	3,000	10,000
nbautre, 11, PM, COME 1	1,100	,923	,168	30	,000	3,000
nbautre, 11, PM, COME 2	1,433	1,357	,248	30	,000	5,000
nbautre, 11, PM, COME 3	,700	,877	,160	30	,000	3,000
nbautre, 11, PM, COME 4	1,233	1,382	,252	30	,000	6,000
nbautre, 20, AM, AREA L1	15,846	5,282	1,036	26	7,000	27,000
nbautre, 20, AM, AREA L2	15,077	3,019	,592	26	9,000	20,000
nbautre, 20, AM, BEBE 1	4,346	1,355	,266	26	2,000	7,000
nbautre, 20, AM, BEBE 2	3,846	1,377	,270	26	1,000	6,000
nbautre, 20, AM, COME 1	2,692	1,436	,282	26	,000	5,000
nbautre, 20, AM, COME 2	3,577	2,212	,434	26	1,000	11,000
nbautre, 20, AM, COME 3	2,346	1,231	,241	26	1,000	5,000
nbautre, 20, AM, COME 4	3,885	1,336	,262	26	2,000	6,000
nbautre, 20, PM, AREA L1	16,900	5,435	,992	30	4,000	25,000
nbautre, 20, PM, AREA L2	16,667	6,354	1,160	30	4,000	27,000
nbautre, 20, PM, BEBE 1	3,100	1,668	,305	30	,000	6,000
nbautre, 20, PM, BEBE 2	3,967	1,426	,260	30	2,000	8,000
nbautre, 20, PM, COME 1	1,400	1,037	,189	30	,000	3,000
nbautre, 20, PM, COME 2	2,500	1,614	,295	30	,000	7,000
nbautre, 20, PM, COME 3	2,200	1,126	,206	30	,000	4,000
nbautre, 20, PM, COME 4	2,633	1,299	,237	30	,000	6,000
nbautre, 21, AM, AREA L1	12,100	3,346	,611	30	4,000	17,000

nbautre, 21, AM, AREA L2	14,433	2,569	,469	30	9,000	19,000
nbautre, 21, AM, BEBE 1	4,600	1,476	,270	30	2,000	8,000
nbautre, 21, AM, BEBE 2	4,100	1,062	,194	30	2,000	6,000
nbautre, 21, AM, COME 1	3,733	1,413	,258	30	1,000	6,000
nbautre, 21, AM, COME 2	3,167	2,001	,365	30	1,000	8,000
nbautre, 21, AM, COME 3	2,867	1,634	,298	30	,000	6,000
nbautre, 21, AM, COME 4	2,400	1,522	,278	30	,000	5,000
nbautre, 21, PM, AREA L1	15,067	2,753	,503	30	11,000	20,000
nbautre, 21, PM, AREA L2	15,267	2,504	,457	30	10,000	20,000
nbautre, 21, PM, BEBE 1	3,867	1,456	,266	30	2,000	8,000
nbautre, 21, PM, BEBE 2	4,033	1,691	,309	30	1,000	8,000
nbautre, 21, PM, COME 1	2,633	1,650	,301	30	,000	6,000
nbautre, 21, PM, COME 2	3,100	1,539	,281	30	1,000	7,000
nbautre, 21, PM, COME 3	2,167	1,177	,215	30	,000	5,000
nbautre, 21, PM, COME 4	3,000	1,390	,254	30	1,000	6,000
nbautre, 31, AM, AREA L1	9,179	1,926	,364	28	6,000	14,000
nbautre, 31, AM, AREA L2	6,357	1,830	,346	28	3,000	10,000
nbautre, 31, AM, BEBE 1	3,750	1,506	,285	28	1,000	7,000
nbautre, 31, AM, BEBE 2	3,643	1,367	,258	28	2,000	6,000
nbautre, 31, AM, COME 1	3,500	1,202	,227	28	2,000	6,000
nbautre, 31, AM, COME 2	3,143	1,484	,280	28	1,000	7,000
nbautre, 31, AM, COME 3	3,143	1,353	,256	28	1,000	6,000
nbautre, 31, AM, COME 4	3,107	1,370	,259	28	1,000	6,000
nbautre, 31, PM, AREA L1	10,067	1,799	,328	30	6,000	14,000
nbautre, 31, PM, AREA L2	6,933	1,639	,299	30	3,000	10,000
nbautre, 31, PM, BEBE 1	4,933	1,337	,244	30	3,000	8,000
nbautre, 31, PM, BEBE 2	5,333	1,863	,340	30	1,000	9,000
nbautre, 31, PM, COME 1	4,467	1,252	,229	30	2,000	7,000
nbautre, 31, PM, COME 2	3,500	1,225	,224	30	1,000	6,000
nbautre, 31, PM, COME 3	3,933	,907	,166	30	2,000	6,000
nbautre, 31, PM, COME 4	5,300	1,442	,263	30	3,000	8,000
nbautre, 32, AM, AREA L1	9,429	2,379	,450	28	6,000	13,000
nbautre, 32, AM, AREA L2	9,857	2,635	,498	28	5,000	15,000
nbautre, 32, AM, BEBE 1	4,500	1,262	,238	28	2,000	7,000
nbautre, 32, AM, BEBE 2	4,714	1,436	,271	28	2,000	8,000
nbautre, 32, AM, COME 1	3,893	1,595	,301	28	1,000	7,000
nbautre, 32, AM, COME 2	4,679	1,442	,272	28	1,000	7,000
nbautre, 32, AM, COME 3	4,143	1,353	,256	28	1,000	7,000
nbautre, 32, AM, COME 4	4,679	1,335	,252	28	2,000	8,000
nbautre, 32, PM, AREA L1	10,467	2,113	,386	30	7,000	15,000
nbautre, 32, PM, AREA L2	9,600	2,401	,438	30	6,000	15,000
nbautre, 32, PM, BEBE 1	4,867	1,456	,266	30	2,000	8,000
nbautre, 32, PM, BEBE 2	4,967	1,273	,232	30	3,000	7,000
nbautre, 32, PM, COME 1	4,833	1,440	,263	30	2,000	7,000
nbautre, 32, PM, COME 2	4,200	1,243	,227	30	2,000	7,000
nbautre, 32, PM, COME 3	4,800	1,031	,188	30	2,000	6,000
nbautre, 32, PM, COME 4	4,767	1,305	,238	30	3,000	7,000
nbautre, 38, AM, AREA L1	9,214	1,729	,327	28	6,000	12,000
nbautre, 38, AM, AREA L2	7,536	1,427	,270	28	5,000	11,000
nbautre, 38, AM, BEBE 1	5,214	1,475	,279	28	2,000	8,000
nbautre, 38, AM, BEBE 2	5,536	1,319	,249	28	3,000	8,000
nbautre, 38, AM, COME 1	4,393	1,315	,248	28	2,000	7,000
nbautre, 38, AM, COME 2	4,357	1,283	,242	28	2,000	8,000
nbautre, 38, AM, COME 3	4,679	1,278	,242	28	2,000	6,000
nbautre, 38, AM, COME 4	4,250	1,430	,270	28	1,000	7,000
nbautre, 38, PM, AREA L1	7,167	1,683	,307	30	4,000	10,000
nbautre, 38, PM, AREA L2	7,733	1,413	,258	30	5,000	11,000
nbautre, 38, PM, BEBE 1	4,767	1,960	,358	30	1,000	8,000
nbautre, 38, PM, BEBE 2	5,000	1,414	,258	30	2,000	7,000
nbautre, 38, PM, COME 1	4,133	1,106	,202	30	3,000	7,000
nbautre, 38, PM, COME 2	3,533	1,279	,234	30	1,000	6,000
nbautre, 38, PM, COME 3	4,467	1,042	,190	30	2,000	6,000
nbautre, 38, PM, COME 4	3,700	1,557	,284	30	1,000	7,000

nbautre, 39, AM, AREA L1	9,367	2,356	,430	30	5,000	14,000
nbautre, 39, AM, AREA L2	5,567	1,775	,324	30	2,000	11,000
nbautre, 39, AM, BEBE 1	4,300	1,179	,215	30	2,000	7,000
nbautre, 39, AM, BEBE 2	5,300	1,466	,268	30	2,000	7,000
nbautre, 39, AM, COME 1	3,833	1,487	,272	30	,000	7,000
nbautre, 39, AM, COME 2	3,233	1,223	,223	30	1,000	6,000
nbautre, 39, AM, COME 3	5,233	1,654	,302	30	2,000	9,000
nbautre, 39, AM, COME 4	3,367	1,066	,195	30	1,000	5,000
nbautre, 39, PM, AREA L1	9,633	2,484	,454	30	4,000	15,000
nbautre, 39, PM, AREA L2	8,467	1,613	,295	30	5,000	12,000
nbautre, 39, PM, BEBE 1	5,567	1,382	,252	30	3,000	8,000
nbautre, 39, PM, BEBE 2	5,933	1,484	,271	30	2,000	8,000
nbautre, 39, PM, COME 1	4,167	1,020	,186	30	2,000	6,000
nbautre, 39, PM, COME 2	4,600	1,329	,243	30	2,000	8,000
nbautre, 39, PM, COME 3	4,967	1,790	,327	30	2,000	9,000
nbautre, 39, PM, COME 4	5,000	1,259	,230	30	3,000	8,000

ANNEXE 4

RESULTATS MOYENS DE L'ELEVAGE B PAR PHASE

Séquences d'activité "couché - couché" > 5 s.

	Mean	Std. Dev.	Std. Error	Count	Minimum	Maximum	Sum
durée, Total	58,817	86,925	2,680	1052	5,100	824,300	61875,500
durée, 2	103,429	136,978	9,032	230	6,500	824,300	23788,700
durée, 3	67,835	89,304	5,346	279	5,100	615,200	18925,900
durée, 4	35,287	34,537	1,482	543	5,200	265,500	19160,900
F.proc, Total	,223	,490	,015	1052	,000	5,000	235,000
F.proc, 2	,287	,557	,037	230	,000	3,000	66,000
F.proc, 3	,226	,497	,030	279	,000	3,000	63,000
F.proc, 4	,195	,453	,019	543	,000	5,000	106,000
L.proc, Total	21,853	27,854	1,927	209	,800	171,400	4567,300
L.proc, 2	32,870	32,762	4,378	56	2,600	136,200	1840,700
L.proc, 3	29,880	33,388	4,544	54	,800	171,400	1613,500
L.proc, 4	11,243	14,928	1,500	99	1,000	77,700	1113,100
DT.proc, Total	21,342	70,356	2,169	1052	,000	751,600	22452,200
DT.proc, 2	41,969	115,095	7,589	230	,000	751,600	9652,800
DT.proc, 3	26,395	74,297	4,448	279	,000	534,300	7364,200
DT.proc, 4	10,010	29,122	1,250	543	,000	202,100	5435,200
F.loin, Total	1,090	,350	,011	1052	1,000	6,000	1147,000
F.loin, 2	1,170	,450	,030	230	1,000	4,000	269,000
F.loin, 3	1,108	,343	,021	279	1,000	3,000	309,000
F.loin, 4	1,048	,294	,013	543	1,000	6,000	569,000
L.loin, Total	,000	,000	,000	1052	,000	,000	,000
L.loin, 2	,000	,000	,000	230	,000	,000	,000
L.loin, 3	,000	,000	,000	279	,000	,000	,000
L.loin, 4	,000	,000	,000	543	,000	,000	,000
DT.loin, Total	37,470	44,379	1,368	1052	,800	427,700	39418,000
DT.loin, 2	61,460	64,761	4,270	230	3,600	382,100	14135,900
DT.loin, 3	41,440	46,540	2,786	279	,800	427,700	11561,700
DT.loin, 4	25,268	23,120	,992	543	1,000	161,700	13720,400
F.alim, Total	26,523	98,635	3,041	1052	,000	1053,000	27902,000
F.alim, 2	54,657	159,585	10,523	230	,000	1053,000	12571,000
F.alim, 3	36,584	112,195	6,717	279	,000	921,000	10207,000
F.alim, 4	9,436	31,118	1,335	543	,000	245,000	5124,000
L.alim, Total	24,983	29,271	2,200	177	1,900	173,900	4422,000
L.alim, 2	35,765	36,020	5,199	48	3,600	138,600	1716,700
L.alim, 3	31,688	33,610	4,753	50	1,900	173,900	1584,400
L.alim, 4	14,189	14,947	1,682	79	1,900	79,500	1120,900
F.litie, Total	4,117	20,681	,638	1052	,000	324,000	4331,000
F.litie, 2	11,200	27,896	1,839	230	,000	187,000	2576,000
F.litie, 3	5,513	29,951	1,793	279	,000	324,000	1538,000
F.litie, 4	,400	2,077	,089	543	,000	23,000	217,000
L.litie, Total	36,247	58,072	4,086	202	1,700	355,300	7321,800
L.litie, 2	37,108	59,265	5,840	103	1,700	355,300	3822,100
L.litie, 3	44,633	67,077	8,257	66	1,800	295,200	2945,800
L.litie, 4	16,785	17,590	3,062	33	1,800	80,200	553,900
F.eau, Total	1,740	4,000	,123	1052	,000	26,000	1830,000
F.eau, 2	1,122	3,270	,216	230	,000	17,000	258,000
F.eau, 3	2,161	4,233	,253	279	,000	22,000	603,000
F.eau, 4	1,785	4,130	,177	543	,000	26,000	969,000
L.eau, Total	26,377	62,348	4,185	222	1,200	626,500	5855,800
L.eau, 2	84,090	145,053	26,052	31	1,500	626,500	2606,800
L.eau, 3	21,719	30,241	3,381	80	1,200	180,400	1737,500
L.eau, 4	13,617	17,210	1,633	111	1,200	103,400	1511,500
F.cong, Total	,094	,538	,017	1052	,000	6,000	99,000
F.cong, 2	,261	,912	,060	230	,000	6,000	60,000
F.cong, 3	,100	,520	,031	279	,000	5,000	28,000
F.cong, 4	,020	,230	,010	543	,000	4,000	11,000

L.cong, Total	41,328	55,283	8,852	39	1,800	280,600	1611,800
L.cong, 2	50,445	67,716	14,437	22	1,800	280,600	1109,800
L.cong, 3	25,967	34,152	9,859	12	5,200	120,600	311,600
L.cong, 4	38,080	23,967	10,718	5	9,700	73,400	190,400
F.mang, Total	,279	,796	,025	1052	,000	9,000	294,000
F.mang, 2	,500	1,242	,082	230	,000	9,000	115,000
F.mang, 3	,301	,806	,048	279	,000	5,000	84,000
F.mang, 4	,175	,459	,020	543	,000	3,000	95,000
L.mang, Total	24,537	29,259	2,199	177	1,500	173,400	4343,100
L.mang, 2	35,158	36,131	5,215	48	3,000	138,100	1687,600
L.mang, 3	31,294	33,583	4,749	50	1,700	173,400	1564,700
L.mang, 4	13,808	14,878	1,674	79	1,500	79,200	1090,800
DT.mang, Total	17,744	61,161	1,886	1052	,000	682,600	18667,100
DT.mang, 2	33,334	98,156	6,472	230	,000	682,600	7666,900
DT.mang, 3	23,078	66,495	3,981	279	,000	519,300	6438,800
DT.mang, 4	8,400	26,639	1,143	543	,000	189,100	4561,400
F.debt, Total	2,149	1,635	,050	1052	,000	14,000	2261,000
F.debt, 2	2,843	2,504	,165	230	1,000	14,000	654,000
F.debt, 3	2,362	1,599	,096	279	1,000	12,000	659,000
F.debt, 4	1,746	,912	,039	543	,000	7,000	948,000
L.debt, Total	,151	,110	,003	1051	,100	2,400	158,300
L.debt, 2	,166	,079	,005	230	,100	,800	38,200
L.debt, 3	,147	,063	,004	279	,100	,400	40,900
L.debt, 4	,146	,136	,006	542	,100	2,400	79,200
DT.debt, Total	24,381	28,610	,882	1052	,000	286,800	25649,200
DT.debt, 2	44,413	44,211	2,915	230	,900	286,800	10215,000
DT.debt, 3	24,941	25,427	1,522	279	1,200	215,800	6958,400
DT.debt, 4	15,609	13,501	,579	543	,000	128,400	8475,800
F.boit, Total	,251	,525	,016	1052	,000	3,000	264,000
F.boit, 2	,183	,505	,033	230	,000	3,000	42,000
F.boit, 3	,366	,642	,038	279	,000	3,000	102,000
F.boit, 4	,221	,454	,019	543	,000	2,000	120,000
L.boit, Total	26,117	62,215	4,166	223	,700	626,300	5824,100
L.boit, 2	83,735	145,074	26,056	31	1,200	626,300	2595,800
L.boit, 3	21,620	30,128	3,348	81	,900	179,700	1751,200
L.boit, 4	13,307	17,191	1,632	111	,700	102,800	1477,100
DT.boit, Total	7,013	15,806	,487	1052	,000	96,500	7378,000
DT.boit, 2	5,103	14,636	,965	230	,000	72,700	1173,600
DT.boit, 3	8,687	16,117	,965	279	,000	79,300	2423,700
DT.boit, 4	6,963	16,054	,689	543	,000	96,500	3780,700
F.cche, Total	1,931	,254	,008	1052	1,000	2,000	2031,000
F.cche, 2	1,809	,394	,026	230	1,000	2,000	416,000
F.cche, 3	1,921	,270	,016	279	1,000	2,000	536,000
F.cche, 4	1,987	,113	,005	543	1,000	2,000	1079,000
L.cche, Total	,000	,000	,000	1052	,000	,000	,000
L.cche, 2	,000	,000	,000	230	,000	,000	,000
L.cche, 3	,000	,000	,000	279	,000	,000	,000
L.cche, 4	,000	,000	,000	543	,000	,000	,000
DT.cche, Total	1,101	,728	,022	1052	,100	6,100	1158,100
DT.cche, 2	1,094	,880	,058	230	,100	6,100	251,600
DT.cche, 3	1,051	,654	,039	279	,100	4,600	293,100
DT.cche, 4	1,130	,693	,030	543	,100	6,000	613,400
F.toil, Total	,479	,889	,027	1052	,000	8,000	504,000
F.toil, 2	,522	1,064	,070	230	,000	8,000	120,000
F.toil, 3	,563	,903	,054	279	,000	6,000	157,000
F.toil, 4	,418	,792	,034	543	,000	5,000	227,000
L.toil, Total	18,106	48,076	2,655	328	,700	513,200	5938,700
L.toil, 2	43,339	90,147	10,775	70	1,000	513,200	3033,700
L.toil, 3	15,613	35,289	3,477	103	1,400	350,500	1608,100
L.toil, 4	8,367	7,273	,584	155	,700	40,900	1296,900
DT.toil, Total	3,292	7,861	,242	1052	,000	77,500	3463,700
DT.toil, 2	4,341	10,729	,707	230	,000	77,500	998,500
DT.toil, 3	3,703	7,423	,444	279	,000	56,600	1033,000
DT.toil, 4	2,638	6,477	,278	543	,000	51,000	1432,200

F.expl, Total	,360	1,008	,031	1052	,000	9,000	379,000
F.expl, 2	1,013	1,665	,110	230	,000	9,000	233,000
F.expl, 3	,384	,929	,056	279	,000	7,000	107,000
F.expl, 4	,072	,304	,013	543	,000	3,000	39,000
L.expl, Total	36,584	65,851	4,622	203	1,300	546,400	7426,500
L.expl, 2	38,238	73,487	7,206	104	1,500	546,400	3976,800
L.expl, 3	44,159	67,036	8,252	66	1,400	294,600	2914,500
L.expl, 4	16,218	17,553	3,056	33	1,300	79,800	535,200
DT.expl, Total	5,280	23,681	,730	1052	,000	329,500	5554,100
DT.expl, 2	15,144	35,704	2,354	230	,000	241,400	3483,100
DT.expl, 3	6,376	30,471	1,824	279	,000	329,500	1778,900
DT.expl, 4	,538	2,859	,123	543	,000	33,500	292,100

ANNEXE 5

ANNEXE 5

RESULTATS MOYENS DE SCANNING DE L'ELEVAGE B

No moyen de poulets observés par zone,

selon l'age et le moment de la journée.

	Mean	Std. Dev.	Std. Error	Count	Minimum	Maximum
nbactif, Total	5,275	4,860	,133	1339	,000	20,000
nbactif, 10, AM, AREA L1	5,600	3,529	,644	30	1,000	17,000
nbactif, 10, AM, AREA L2	10,200	5,461	,997	30	2,000	20,000
nbactif, 10, AM, BEBE 1	7,800	4,003	,731	30	,000	16,000
nbactif, 10, AM, BEBE 2	6,733	3,741	,683	30	1,000	14,000
nbactif, 10, AM, COME 1	12,833	2,350	,429	30	8,000	17,000
nbactif, 10, AM, COME 2	11,733	2,050	,374	30	8,000	16,000
nbactif, 10, AM, COME 3	13,367	1,903	,347	30	10,000	17,000
nbactif, 10, AM, COME 4	13,300	2,231	,407	30	10,000	17,000
nbactif, 10, PM, AREA L1	2,500	1,852	,338	30	,000	6,000
nbactif, 10, PM, AREA L2	9,100	3,263	,596	30	4,000	18,000
nbactif, 10, PM, BEBE 1	7,900	3,517	,642	30	1,000	14,000
nbactif, 10, PM, BEBE 2	3,467	2,596	,474	30	,000	12,000
nbactif, 10, PM, COME 1	12,800	2,340	,427	30	8,000	18,000
nbactif, 10, PM, COME 2	10,033	2,632	,481	30	6,000	16,000
nbactif, 10, PM, COME 3	13,533	2,713	,495	30	7,000	20,000
nbactif, 10, PM, COME 4	10,800	2,941	,537	30	5,000	17,000
nbactif, 20, AM, AREA L1	2,208	2,265	,462	24	,000	10,000
nbactif, 20, AM, AREA L2	2,208	2,284	,466	24	,000	10,000
nbactif, 20, AM, BEBE 1	3,565	3,102	,647	23	,000	12,000
nbactif, 20, AM, BEBE 2	3,083	2,466	,503	24	,000	8,000
nbactif, 20, AM, COME 1	5,957	3,649	,761	23	2,000	13,000
nbactif, 20, AM, COME 2	7,043	2,804	,585	23	1,000	12,000
nbactif, 20, AM, COME 3	5,217	2,860	,596	23	1,000	12,000
nbactif, 20, AM, COME 4	4,826	4,097	,854	23	,000	16,000
nbactif, 20, PM, AREA L1	,250	,608	,124	24	,000	2,000
nbactif, 20, PM, AREA L2	,917	1,316	,269	24	,000	4,000
nbactif, 20, PM, BEBE 1	,042	,204	,042	24	,000	1,000
nbactif, 20, PM, BEBE 2	,750	1,327	,271	24	,000	5,000
nbactif, 20, PM, COME 1	2,708	3,329	,680	24	,000	10,000
nbactif, 20, PM, COME 2	6,625	4,041	,825	24	,000	14,000
nbactif, 20, PM, COME 3	4,667	5,122	1,045	24	,000	13,000
nbactif, 20, PM, COME 4	4,583	5,413	1,105	24	,000	15,000
nbactif, 31, AM, AREA L1	1,733	1,660	,303	30	,000	5,000
nbactif, 31, AM, AREA L2	1,300	1,418	,259	30	,000	6,000
nbactif, 31, AM, BEBE 1	3,733	1,911	,349	30	1,000	6,000
nbactif, 31, AM, BEBE 2	4,000	1,576	,288	30	2,000	7,000
nbactif, 31, AM, COME 1	3,000	1,838	,336	30	,000	6,000
nbactif, 31, AM, COME 2	4,900	2,952	,539	30	,000	14,000
nbactif, 31, AM, COME 3	5,067	2,912	,532	30	,000	13,000
nbactif, 31, AM, COME 4	1,467	1,776	,324	30	,000	7,000
nbactif, 31, PM, AREA L1	,700	,915	,167	30	,000	3,000
nbactif, 31, PM, AREA L2	,800	,925	,169	30	,000	3,000
nbactif, 31, PM, BEBE 1	1,767	1,612	,294	30	,000	5,000
nbactif, 31, PM, BEBE 2	2,667	1,788	,326	30	,000	6,000
nbactif, 31, PM, COME 1	,767	1,135	,207	30	,000	5,000
nbactif, 31, PM, COME 2	3,600	2,699	,493	30	,000	11,000
nbactif, 31, PM, COME 3	3,233	2,344	,428	30	,000	9,000
nbactif, 31, PM, COME 4	2,167	2,365	,432	30	,000	7,000

nbautre, Total	5,512	5,704	,156	1339	,000	35,000
nbautre, 10, AM, AREA L1	16,667	9,193	1,678	30	,000	35,000
nbautre, 10, AM, AREA L2	17,633	10,206	1,863	30	,000	35,000
nbautre, 10, AM, BEBE 1	4,200	2,203	,402	30	1,000	11,000
nbautre, 10, AM, BEBE 2	4,000	2,334	,426	30	,000	11,000
nbautre, 10, AM, COME 1	1,933	1,230	,225	30	,000	5,000
nbautre, 10, AM, COME 2	1,967	1,586	,290	30	,000	6,000
nbautre, 10, AM, COME 3	2,500	5,841	1,066	30	,000	33,000
nbautre, 10, AM, COME 4	1,700	1,149	,210	30	,000	5,000
nbautre, 10, PM, AREA L1	11,267	3,311	,604	30	6,000	24,000
nbautre, 10, PM, AREA L2	13,133	4,674	,853	30	2,000	25,000
nbautre, 10, PM, BEBE 1	3,300	1,705	,311	30	1,000	7,000
nbautre, 10, PM, BEBE 2	3,800	1,584	,289	30	1,000	6,000
nbautre, 10, PM, COME 1	1,500	,820	,150	30	,000	3,000
nbautre, 10, PM, COME 2	1,833	1,464	,267	30	,000	7,000
nbautre, 10, PM, COME 3	1,533	,973	,178	30	,000	3,000
nbautre, 10, PM, COME 4	2,133	1,548	,283	30	,000	6,000
nbautre, 20, AM, AREA L1	11,292	4,592	,937	24	1,000	20,000
nbautre, 20, AM, AREA L2	15,417	5,679	1,159	24	5,000	28,000
nbautre, 20, AM, BEBE 1	4,609	2,330	,486	23	1,000	9,000
nbautre, 20, AM, BEBE 2	5,208	3,635	,742	24	1,000	20,000
nbautre, 20, AM, COME 1	2,261	1,484	,309	23	,000	5,000
nbautre, 20, AM, COME 2	1,565	1,472	,307	23	,000	5,000
nbautre, 20, AM, COME 3	2,478	1,504	,314	23	1,000	5,000
nbautre, 20, AM, COME 4	2,435	1,590	,332	23	,000	6,000
nbautre, 20, PM, AREA L1	1,042	1,122	,229	24	,000	4,000
nbautre, 20, PM, AREA L2	19,083	7,107	1,451	24	4,000	28,000
nbautre, 20, PM, BEBE 1	1,250	1,595	,326	24	,000	5,000
nbautre, 20, PM, BEBE 2	5,042	1,654	,338	24	2,000	9,000
nbautre, 20, PM, COME 1	2,667	1,606	,328	24	,000	6,000
nbautre, 20, PM, COME 2	2,125	2,028	,414	24	,000	6,000
nbautre, 20, PM, COME 3	2,292	1,853	,378	24	,000	6,000
nbautre, 20, PM, COME 4	2,167	1,633	,333	24	,000	6,000
nbautre, 31, AM, AREA L1	11,700	2,693	,492	30	7,000	17,000
nbautre, 31, AM, AREA L2	13,833	2,972	,543	30	8,000	20,000
nbautre, 31, AM, BEBE 1	4,867	1,525	,278	30	3,000	9,000
nbautre, 31, AM, BEBE 2	4,533	1,456	,266	30	2,000	7,000
nbautre, 31, AM, COME 1	3,033	1,450	,265	30	1,000	7,000
nbautre, 31, AM, COME 2	2,967	1,691	,309	30	,000	6,000
nbautre, 31, AM, COME 3	2,833	1,724	,315	30	,000	8,000
nbautre, 31, AM, COME 4	3,700	1,725	,315	30	1,000	7,000
nbautre, 31, PM, AREA L1	5,533	2,255	,412	30	1,000	10,000
nbautre, 31, PM, AREA L2	11,100	2,234	,408	30	6,000	15,000
nbautre, 31, PM, BEBE 1	6,967	1,377	,251	30	4,000	10,000
nbautre, 31, PM, BEBE 2	5,967	1,426	,260	30	3,000	9,000
nbautre, 31, PM, COME 1	4,533	1,332	,243	30	2,000	7,000
nbautre, 31, PM, COME 2	3,833	1,744	,318	30	2,000	8,000
nbautre, 31, PM, COME 3	3,100	1,517	,277	30	,000	6,000
nbautre, 31, PM, COME 4	4,100	1,749	,319	30	,000	8,000

RESUME

Le comportement des volailles en élevage intensif tropical a très peu été étudié dans les conditions réelles de production. Le travail réalisé au Vénézuéla avait pour objectif de mesurer les activités des poulets de chair dans un environnement tropical en utilisant deux techniques d'observation et en proposant une analyse critique des résultats et de leur applicabilité.

L'observation des poulets de chair par "scanning" a mis en évidence l'hétérogénéité de la répartition des animaux dans un poulailler tropical. La densité au niveau des mangeoires et des abreuvoirs est généralement deux à trois fois supérieure à la densité moyenne théorique du poulailler. En période de finition, de nombreux animaux séjournent au niveau des équipements sans consommer ce qui entraîne une surdensité locale peu favorable à la thermolyse et gêne l'accès à l'eau et à l'aliment. Plus les poulets vieillissent plus ils réduisent leur activité alimentaire aux heures les plus chaudes de la journée et cette adaptation semble proportionnelle à la fluctuation de température. Le scanning est une méthode simple et qui peut être utile si on définit avec rigueur le comportement ou la mesure de localisation effectuée. Il vaut mieux faire des observations courtes (8 à 16 minutes, soit 4 à 8 scans) mais pendant une période où les animaux ne sont pas perturbés par des interventions d'élevage ou dérangements extérieurs. Le "scanning" des attitudes et/ou des positions des poulets devrait être une aide à l'optimisation de la répartition des équipements et de la gestion d'élevage.

Les mesures effectuées par "focal sampling" ne fournissent pas le même type d'information que le "scanning". Cette technique d'observation permet de décomposer les activités du poulet de chair au cours d'une période de non repos (séquence "couché-couché") et de caractériser l'évolution de leurs activités en fonction de leur âge et/ou des heures de la journée. On a pu ainsi montrer que la répartition des activités du poulet de chair était relativement stable au cours de la journée dans un élevage à éclairage continu (sans rythme nyctéméral) mais que par contre la durée de ses périodes d'activité variait au cours de la journée. Avec l'âge, le poulet de chair a tendance à effectuer des séquences d'activités monocomportementales consacrées à la consommation d'aliment ou d'eau et à diminuer ses activités d'exploration de la litière.

L'analyse et la comparaison des résultats obtenus dans deux élevages distincts ont permis de mettre en évidence l'intérêt pratique de ces méthodes d'observation pour l'identification précoce d'un problème d'élevage. Dans ce sens, des mesures systématiques pourraient être utiles si on parvient à simplifier et à valider ces techniques d'observation.

Mots clés : comportement, aviculture, poulet de chair, climat tropical, Vénézuéla.