

RESUME

Le Bénin a opté pour la diversification agricole et la promotion de l'élevage des espèces animales non conventionnelles. L'autruche fait partie de ces espèces. Sa domestication au Bénin, jusqu'à un passé récent, se limitait à quelques élevages d'agrément, constitués de deux ou trois individus, sans objectifs économiques. La création de deux fermes possédant actuellement des effectifs non négligeables (40 et 83 individus) témoigne du fait que cette activité commence à intéresser les éleveurs au Bénin.

L'autruche est le plus grand oiseau existant sur terre. L'homme peut tirer de son élevage de nombreux produits et sous produits, de très grande valeur économique. En tête de ces produits vient le cuir, produit d'exportation très prisé, mais aussi la viande, les œufs, les coquilles d'œufs, les plumes et l'os du tibia.

Notre étude est consacrée à une évaluation de la situation actuelle de la struthioculture sur l'ensemble du territoire béninois en vue de l'amélioration de cette spéculation. L'identification des contraintes rencontrées dans les élevages, belges en particulier, nous a permis de proposer des approches de solutions pour les élevages béninois.

Mots-clés : Autruche, Elevage, Contraintes, Solutions, Bénin.

ABSTRACT

Title: Contribution to ostrich farming in Benin: current situation, constraints and approaches for solutions.

Summary

Benin has chosen agricultural diversification and the promotion of unconventional breeding. Ostrich belongs to those species. The breeding of ostrich, until a recent past, was limited to some game breeding, with two or three individuals, without economic objectives. But with the creation of two ostrich farms with considerable size (40 and 83 individuals), several people show interest for this activity.

The ostrich is the tallest bird existing on earth. Man can draw out many products and under products of very great economic value from its breeding. First of all, leather is a very snuffed export product. Meat, eggs, egg shells, feathers and the bone of the tibia are also valuable.

Our study aims at evaluating the current situation of this breeding in Benin in order to improve this activity. The identification of the constraints reported in breeding, i.e. in Belgium, enabled us to propose solutions for Benin.

Key words: Ostrich, Breeding, Constraints, Solutions, Benin.

TABLE DES MATIERES

RESUME	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCTION.....	6
1. ORIGINE ET EVOLUTION DES AUTRUCHES.....	9
1.1 CLASSIFICATION DES AUTRUCHES	9
1.2 DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE	10
1.3 PROTECTION.....	10
2. HISTORIQUE DE LA DOMESTICATION DE L'AUTRUCHE.....	11
3. BIOLOGIE DE L'AUTRUCHE.....	12
3.1 MORPHOLOGIE	12
3.1.1 <i>La tête</i>	13
3.1.2 <i>Le cou</i>	13
3.1.3 <i>Les ailes</i>	14
3.1.4 <i>Le corps</i>	14
3.1.5 <i>Les membres postérieurs</i>	14
3.2 ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.....	14
3.2.1 <i>Les appareils de fonction de relation</i>	14
3.2.2 <i>Les appareils de fonction de nutrition</i>	15
3.2.3 <i>Les appareils de fonction de reproduction</i>	18
4 TECHNIQUES ET NORMES D'ELEVAGE.....	19
4.1 CONSIDERATIONS GENERALES.....	19
4.2 LES DIFFERENTS SYSTEMES D'ELEVAGE	19
4.2.1 <i>Le système d'élevage extensif</i>	20
4.2.2 <i>Le système d'élevage semi-intensif</i>	20
4.2.3 <i>Système d'élevage intensif</i>	20
4.3 LES INFRASTRUCTURES D'ELEVAGE	21
<i>L'emplacement</i>	21
<i>Les clôtures</i>	21
<i>Les enclos</i>	21
<i>Les bâtiments d'élevage</i>	22
5. LES SYSTEMES DE REPRODUCTION DES AUTRUCHES.....	23
5.1 COMPORTEMENT SEXUEL	23
5.2 LA PONTE	24
5.3 CARACTERE DES OEUFS	26
5.4 INCUBATION DES ŒUFS D'AUTRUCHES	26
5.4.1 <i>L'incubation naturelle et le mode de reproduction</i>	26
5.3.2 <i>Incubation artificielle</i>	27
5.3.3 <i>L'éclosion</i>	31
5.4 ELEVAGE DES AUTRUCHONS	31
5.4.1 <i>Condition d'élevage</i>	31
5.4.2 <i>Les phases d'élevage</i>	32
6. LES MALADIES.....	32
6.1 MALADIES PARASITAIRES.....	33
6.2 MALADIES BACTERIENNES	34
6.3 MALADIES VIRALES.....	34
7. ALIMENTATION DES AUTRUCHES.....	34

7.1 GENERALITE.....	34
7.2 DIGESTION CHEZ L' AUTRUCHE	35
7.2.1 Variabilité avec L'âge.....	36
7.3 BESOINS NUTRITIONNELS DE L' AUTRUCHE.....	36
7.3.1 Besoins des austruchons en croissance.....	36
7.3.2 Besoins nutritionnels des reproducteurs.....	37
7.3.3 Besoins en minéraux et vitamines.....	37
7.4 REGIME ALIMENTAIRE NATUREL DE L' AUTRUCHE.....	38
7.5 RATIONNEMENT CHEZ L' AUTRUCHE.....	38
7.5.1 Principe de base	38
7.5.2 Exemples de rations utilisées.....	39
7.5.3 Aliments fermiers.....	39
7.5.4 Les empoisonnements	40
8 LES PRODUITS DE L'ELEVAGE ET LE MARCHÉ DE L'AUTRUCHE	41
9°) TYPOLOGIE DES ELEVAGES D'AUTRUCHE AU BENIN.....	47
9.1 LA FERME TATAGTOU DE DASSARI	48
9.2 LA FERME D'ELEVAGE DE MONSIEUR AGOUA, A ABOMEY CALAVI	49
9.3 LA FERME D'ELEVAGE DE MR AWANSOU A COTONOU.....	50
9.4 LA FERME D'ELEVAGE DE ADITE A PAHOU.....	51
9.5 LA FERME D'ELEVAGE DE DASSA.....	52
10°) PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS.....	53
10.1 INFRASTRUCTURES PHYSIQUES.....	53
10.1.1 Les installations.....	53
10.1.2 Caractéristiques et matériels d'installations.....	53
10.2 ALIMENTATION DU BETAIL.....	54
10.2.1 Effectifs.....	54
10.2.2 Gestion des pâtures naturelles.....	54
10.2.3 Amélioration de la prairie naturelle.....	54
10.2.4 Evaluation des apports nutritionnels des pâturages.....	56
10.2.5 La supplémentation alimentaire	56
10.3 GESTION DU TROUPEAU.....	57
10.3.1 Formation du troupeau par catégorie animale	57
10.3.2 Sélection des animaux pour la reproduction	57
10.3.3 Système de reproduction.....	57
10.3.4 Collecte des œufs	57
10.3.5 Incubation.....	58
10.3.6 Eclosoirs	58
10.3.7 Nurserie	58
10.3.8 Gestion des deuxièmes âges.....	59
10.3.9 Gestion des juvéniles (>4mois)	59
10.3.10 Gestion de la consanguinité.....	60
10.4 PREVENTION ET SANTE ANIMALE	61
10.5 EXPLOITATION DES SOUS-PRODUITS DE L'ELEVAGE	62
10.6 AMELIORATION GENETIQUE ET SELECTION	62
CONCLUSION.....	63
BIBLIOGRAPHIE.....	65

Liste des figures

FIGURE 1: DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DE L'AUTRUCHE.....	10	
FIGURE 2: AUTRUCHE MALE ET FEMELLE	12	
FIGURE 3: TETE DE L'AUTRUCHE.....	13	
FIGURE 4: ESTOMAC D'AUTRUCHE	16	
FIGURE 5: TRACTUS DIGESTIF DE L'AUTRUCHE.....	17	
FIGURE 6: VUE DORSO-VENTRALE DES VISCERES D'AUTRUCHES.....	17	
FIGURE 7: MALE COUVANT LES OEUF.....	24	
FIGURE 8: INCUBATEURS D'OEUF D'AUTRUCHE	27	
FIGURE 9: STOCKAGE DES OEUF D'AUTRUCHES	28	
FIGURE 10: AUTRUCHONS PREMIER AGE.....	31	
FIGURE 11: DIVERS ARTICLES EN CUIR D'AUTRUCHE.	42	
FIGURE 12: VIANDE D'AUTRUCHE	42	
FIGURE 13: OEUF D'AUTRUCHE DECORE.....	43	
FIGURE 14: TATA - SOMBAS	44	
FIGURE 15: CHUTES DE TANOUGOU	FIGURE 16: CHUTES DE KOTA	44
FIGURE 17: QUELQUES ANIMAUX DU PARC PENDJARI.	45	
FIGURE 18: INCUBATEUR DE FABRICATION TRADITIONNELLE	52	
FIGURE 19: OEUF DANS L'INCUBATEUR	52	
FIGURE 20: CLOTURE EN BOIS.....	53	
FIGURE 21: ECLOSOIR DE FABRICATION TRADITIONNELLE.....	58	
FIGURE 22: AUTRUCHONS DE DEUXIEME AGE SUR LEUR PARC.....	59	
FIGURE 23: JUVENILES SUR LEUR PARC.....	60	
FIGURE 24: MICRO PUCE DE RECONNAISSANCE DES AUTRUCHES	60	
FIGURE 25: AUTRUCHE PORTANT UNE BOUCLE AU COU	61	

Liste des tableaux

TABLEAU I : DIMENSIONS DES PORTIONS DU TUBE DIGESTIF DE L'AUTRUCHE.....	16
TABLEAU II: NORMES POUR L'ELEVAGE DES AUTRUCHES	22
TABLEAU III: CONSEQUENCES DE TEMPERATURES D'INCUBATION INADEQUATES.	30
TABLEAU IV: INFLUENCE D'UNE HYGROMETRIE INADEQUATE LORS DE L'INCUBATION.....	30
TABLEAU V: TEMPERATURES D'ELEVAGE EN FONCTION DE L'AGE	32
TABLEAU VI: RECOMMANDATION EN ELEMENTS MINERAUX POUR L'ALIMENTATION DE L'AUTRUCHE.....	37
TABLEAU VII: TENEUR EN VITAMINES RECOMMANDEES POUR L'ALIMENTATION DE L'AUTRUCHE (% DE L'ALIMENT)	38
TABLEAU VIII: CARACTERISTIQUES D'UN ALIMENT COMMERCIAL, MAZURI.	39
TABLEAU IX: EXEMPLES DE MELANGES FERMIERS POUR DIFFERENTS TYPES D'ALIMENTS.....	39
TABLEAU X: ALIMENT UTILISE PAR L'AUTRUCHERIE DU PONT D'AMOUR (DINANT).....	40
TABLEAU XI: TABLEAU COMPARATIF DE LA PRODUCTIVITE DE L'AUTRUCHE ET DE LA VACHE.....	47
TABLEAU XII: REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET CARACTERISTIQUES DES FERMES D'ELEVAGE D'AUTRUCHE INSTALLLES AU BENIN.....	48
TABLEAU XIII: PRODUCTIVITE ET VALEURS FOURRAGERES DE QUELQUES LEGUMINEUSE ET GRAMINEES SOUS CLIMAT SEMI-ARIDE.	55
TABLEAU XIV: COMPOSITION BROMATOLOGIQUE DE DIFFERENTES PARTIES DE <i>GLIRICIDIA SEPIUM</i>	56

Introduction

«L'ennui naquit un jour de l'uniformité»: cet adage universel s'applique depuis toujours à l'alimentation. Les habitudes alimentaires font étroitement partie des patrimoines socioculturels, et des nourritures qui paraissent étranges à certaines populations représentent des mets de choix pour d'autres. Les aliments d'origine animale n'échappent pas à cette règle (Branckaert, 1999).

La production animale mondiale est dominée par 5 espèces principales d'animaux : bovins, moutons, chèvres, porcs et volailles. La diversité écologique et les différents niveaux de développement économiques dans les zones marginales ont favorisé la préservation de la diversité génétique et ont engendré la domestication ou l'utilisation d'une grande variété d'espèces animales, autres que les cinq espèces dominantes. Ces espèces sont souvent qualifiées de non conventionnelles. Elles proviennent d'une vaste gamme de ressources et sont généralement mieux adaptées à l'environnement que les espèces domestiques

(<http://www.virtualcentre.org/fr/dec/toolbox/Tech/34Unconv.htm>).

De nombreuses catégories d'animaux peuvent être élevées à des fins de valorisation économique. Parmi les mammifères, on peut citer en Afrique : l'aulacode, l'arthéroure (porc-épic), les cricétomes et en Amérique du sud le capybara, le paca ou encore l'agouti, sans compter les cervidés et les camélidés.

Au nombre des reptiles, on retrouve les Iguanes, les tortues, les crocodiles (National Research Council, 1991), parmi les oiseaux, les faisans, les cailles et l'autruche qui connaît actuellement un développement spectaculaire (Branckaert, 1999). On peut également citer les élevages d'escargots et de grenouilles, devenus des éléments de la haute gastronomie européenne (Hardouin, 2000). Ces derniers constituent aussi un met fort apprécié dans plusieurs pays Africains (Hardouin, 1991). Enfin l'élevage de certains insectes tels que les termites, les grillons, les criquets, les vers de palmiers (*Rhynchophorus palmarum*), les chenilles, etc. est prometteur (Hardouin, 2003).

La production d'animaux sauvages permet la conservation et l'exploitation économique à long terme des écosystèmes, la diversification de production tournée vers des marchés spécifiques dont la valeur ajoutée est élevée (velours, viande de gibier, cuir et fourrure). Elle favorise la conservation de la diversité animale endémique (<http://www.virtualcentre.org/fr/dec/toolbox/Tech/34Unconv.htm>).

Plusieurs systèmes d'élevage peuvent être utilisés : le système d'élevage intensif, dans lequel les besoins des animaux sont satisfaits par l'éleveur, le système de ranching, basé sur les pâtures locales et les ressources naturelles et le système de prélèvement, dans lequel la chasse ou la cueillette est contrôlée ou planifiée et la population animale est surveillée. Ce dernier système d'élevage sera favorisé dans les milieux ayant une faune naturellement riche utilisant une méthode de gestion participative des ressources naturelles par les populations locales et où il existe un marché pour les produits de la faune et des activités complémentaires (artisanat, tourisme).

Le développement de l'élevage d'animaux non conventionnels a à terme des impacts positifs sur l'environnement. Il contribue à la valorisation et à la conservation d'une vaste gamme de ressources, à

la préservation des espèces animales en danger et des habitats naturels pour la faune. En sus, il participe au recyclage des éléments nutritifs dans la chaîne alimentaire et constitue une alternative à l'importation d'espèces étrangères.

L'existence d'impacts négatifs sur l'environnement est possible mais les différentes possibilités qu'offre ce type d'élevage méritent qu'on s'y intéresse. Dans le cadre de notre étude nous nous intéresserons à l'élevage de l'autruche en particulier.

Ce travail vise, dans un premier temps après une revue bibliographique sur les différentes caractéristiques de cet élevage à recenser et caractériser les différents élevages d'autruches présents au Bénin, leur méthode d'alimentation, leur système de reproduction et les principales difficultés qu'elles rencontrent. Dans un second temps les résolutions des problèmes de cet élevage au Bénin sont élaborées à la lumière de l'expérience des éleveurs Belges.

Première partie : Synthèse Bibliographique

1. Origine et évolution des autruches

1.1 Classification des autruches

Les fouilles archéologiques ont permis de retrouver et de décrire les fossiles de cinq espèces d'autruches vieilles de cinq à six millions d'années. En se basant sur les ossements et les coquilles, les cinq espèces décrites étaient plus grandes que les *Struthio camelus* actuels et ont occupé durant le Pliocène les contrées sauvages de Chine, le sud de la Russie, l'Inde, l'est et le sud de l'Europe (Poisson, 1926; Shanawany et Dingle, 1999). Les cinq espèces décrites sont :

- _ *Struthio novorossicus* (Alexidev) ;
- _ *Struthio karathéodoris* (forsyth Major) ;
- _ *Struthio odlawayi* (lowe) ;
- _ *Struthio asiaticus* (Milne-Edward) ;
- _ *Struthio wimani* (lowe)

Actuellement, l'autruche se présente sous deux espèces appartenant à la famille des *struthionidae*, de l'ordre des *struthioniniformes* (http://fr.wikipedia.org/wiki/Autruche_de_Somalie) et à la classe des oiseaux.

Le sous-ordre des struthiones représenté par l'autruche ne compte plus que deux espèces et quatre sous-espèces depuis que la dernière autruche d'Arabie *S.c. syriacus* a été tuée. La première espèce d'autruche est l'autruche d'Afrique *Struthio camelus* (Linnaeus, 1758) possédant quatre sous-espèces. Parmi ces sous-espèces, l'autruche d'Afrique du Nord *Struthio camelus duodenum* (L, 1858) et l'autruche des Massaïs *S. c. massaïcus* (Neumann, 1898) sont caractérisés par la peau du cou et des cuisses rosâtres ordinairement, et devenant rouge lors d'une excitation sexuelle (Poisson, 1924 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). L'autruche des Massaïs est moins chauve que celle d'Afrique du Nord et possède une collerette de plumes blanches au tiers inférieur du cou. Elle est beaucoup plus étroite mais mieux circonscrite.

Les deux autres sous-espèces sont celle d'Afrique du Sud *S.c. australis* (Gurney, 1868) et une variété commerciale qui est l'autruche domestique (*S.c. domesticus*).

La deuxième espèce d'autruche est celle des somalis *S.c. molybdophanes* (Reichenow, 1883) autrefois considérée comme appartenant à l'espèce *Struthio camelus* est considérée comme une espèce distincte de l'autruche d'Afrique (*Struthio camelus*), au vu des résultats des tests d'hybridation de l'ADN (http://fr.wikipedia.org/wiki/Autruche_de_Somalie). Elle a la peau des cuisses et du cou plutôt bleu ou grise, devenant rouge lors d'une excitation sexuelle. L'autruche des somalis a le sommet de la tête chauve tandis que celle de l'Afrique du Sud l'a recouvert de petites plumes (Guittin, 1985 repris par Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). Les croisements sont fréquents entre les sous-espèces, et les hybrides sont fertiles, ce qui souligne l'unité spécifique de autruches (Guittin, 1985 repris par Cornette et Lebailly, 1998). Cette fertilité des hybrides a permis la création de la variété commerciale *S.c. domesticus*. Cette autruche provient, selon Shanawany et Dingle (1999), de la

sélection effectuée en Afrique du Sud sur *S.c. australis*, *S.c. camelus* et *S.c. Syriacus* entre la fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} siècle, pour l'amélioration de la qualité des plumes.

Malheureusement, cette sélection intensive n'a pris place que peu avant la chute du marché des plumes en 1914 (Shanawany et Dingle, 1999)

1.2 Distribution géographique

L'autruche est originaire des régions steppiques et subdésertiques à végétation clairsemée d'Afrique et d'Asie sud-occidentale. Via l'élevage, elle est devenue cosmopolite. La figure 1 donne sa distribution géographique à l'Etat naturel.

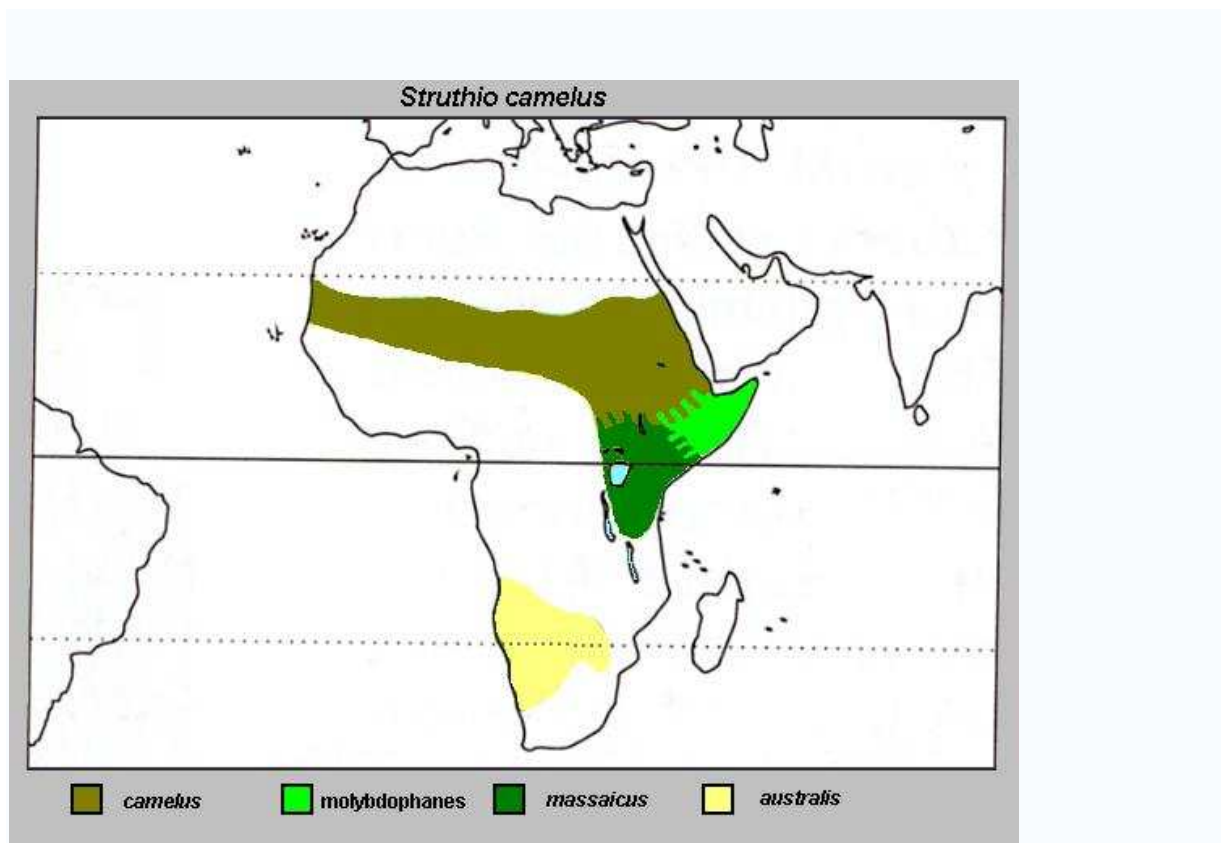


Figure 1: Distribution géographique de l'autruche

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Autruche_d%27Afrique

1.3 Protection

Cette espèce a disparu du Bénin depuis 1941 et est très menacée dans toute sa zone naturelle de dispersion. À ce titre, elle figure sur la liste des espèces de l'Annexe I du CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, i.e. Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, dite de Washington). (http://fr.wikipedia.org/wiki/Autruche_de_Somalie)

2. Historique de la domestication de l'autruche

Depuis des temps immémoriaux, l'autruche a approvisionné l'homme en viande, cuir et ustensiles divers. Elle a pendant longtemps été persécutée pour sa viande, son cuir et ses œufs (Shanawany et Dingle, 1999). Les débuts de la domestication de l'autruche remontent à la plus haute antiquité et les témoignages des plus anciennes relations entre l'autruche et l'homme se rencontrent en Afrique du Nord (Cornette et Lebailly, 1998).

L'autruche, bien connue des égyptiens, figure parmi les pictogrammes de l'écriture hiéroglyphe (op cit). Elle était rapportée par l'armée pharaonique au retour des conquêtes et on la retrouve aujourd'hui sur les bas reliefs des tombeaux pharaoniques (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Après la chasse, les autruches ont connu la captivité dans les ménageries des pharaons et des empereurs grecs et romains. Elles y étaient élevées pour les célébrations des victoires des pharaons (Cornette et Lebailly, 1998), pour les jeux d'amphithéâtre de cirque ou pour le service de table (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). La mode des ménageries a persisté durant tout le moyen âge chez les rois et les princes et ce jusqu'au XIX^{ème} siècle. Au XVII^{ème} siècle, sous Louis XIV, la ménagerie de Versailles fut ouverte au publique scientifique et a permis à Claude Perrault de mettre en œuvre les plus importants travaux d'anatomie comparé de l'époque avec huit anatomies individuelles d'autruches (Loisel, 1912 repris par Cornette et Lebailly, 1998). Cependant, c'est au milieu du XIX^{ème} siècle que Anatole Nicolaievitch Demidov (époux de la princesse Mathilde) fonde non loin de Florence un parc d'acclimatation où pour la première fois des autruches se reproduisent en Europe. Les premières tentatives d'élevage d'autruches en France ont eu lieu en 1860, selon Cornette et Lebailly (1998) en l'an 1775 et pour Shanawany et Dingle (1999), en 1865, pour la récolte bisannuelle des plumes.

Au début du XIX^{ème} siècle la première incubation artificielle d'œufs d'autruches a été réalisée en Afrique du Sud, et les grandes autruchereries se sont développée dans les colonies anglaises du Cap pour répondre à la progression du marché des plumes d'autruches en Europe et en Russie et aux Etats Unis (Smit, 1963, repris par Cornette et Lebailly 1998). L'Afrique du Sud fut donc le pionnier et le plus grand éleveur d'autruches au début du XIX^{ème} siècle (Cornette et Lebailly, 1998 ; Poisson, 1926 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Avec l'essor considérable du marché des plumes durant la période victorienne (Cornette et Lebailly, 1998) et les progrès réalisés dans cet élevage, de nombreux pays se sont lancés dans cette production. En Europe (Allemagne, France, Autriche, Suède) et en Amérique (USA au sud, Argentine, Uruguay) le marché des plumes connaîtra son apogée vers 1913 (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999), entraînant également les élevages d'autruches. A partir des années 1920,

la mode des plumes d'autruches s'estompe, ce qui entraîne une régression constante des élevages (Cornette et Lebailly, 1998 ; Poisson, 1924 ; Shanawany et Dingle, 1999).

3. Biologie de l'autruche

3.1 Morphologie



Figure 2: Autruche mâle et femelle

L'autruche est le plus grand des oiseaux existant actuellement sur terre. Le mâle a un plumage noir tandis que la femelle a un plumage gris (figure 2). Suivant la sous espèce en présence, sa taille varie de 2,25m pour *S. c. australis* à plus de 2,5m et parfois 3m pour *S. c. camelus* et un poids respectable compris entre 120 et 150 kg. (Poisson, 1926 ; MC Kean, 1998 ; M.G. Hallam, 1992 ; Lanteigne, 1994 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

L'autruche est un animal tout en cou et en pattes, chacune de ces parties constituant les $\frac{2}{5}$ ^{ème} de l'animal, le tronc lui-même n'occupe que $\frac{1}{5}$ ^{ème} de la hauteur totale de l'animal (figure 2). Cette grande taille lui favorise une vision puissante (Cornette et Lebailly, 1998). Ses longues pattes robustes et pourvues de muscles puissants lui autorisent une course très rapide (Poisson, 1926 ; MC Kean, 1998 ; M.G. Hallam, 1992 ; Lanteigne, 1994 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999) pouvant atteindre 80km/h, et soutenir une allure de 40km/h pendant une demi-heure. Cependant, l'autruche éprouve de difficultés à sauter des obstacles (Cornette et Lebailly, 1998).

L'absence de bréchet ainsi que la taille réduite des ailes et la structure particulière des plumes rend impossible le vol chez cet oiseau (Poisson, 1926 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). Le corps de l'autruche recèle de bien d'autres particularités.

3.1.1 La tête

Elle est petite et contient un petit cerveau rappelant celui des reptiles. Il pèse environ 40 g, alors qu'un seul œil pèse 60 g de sorte que les deux yeux font trois fois le poids du cerveau (Cornette et Lebailly, 1998 ; M.G. Hallam, 1992 ; Poisson, 1926 ; Shanawany et Dingle, 1999). Les yeux occupent les deux tiers de la tête et font saillie de chaque côté de la tête (figure 3), ce qui leur permet d'avoir une bonne vision périphérique (Cornette et Lebailly, 1998 ; poisson, 1926). Les yeux sont grands, brillants d'un noir bleuté avec des paupières mobiles ciliées (Poisson, 1926) et sont pourvus d'une membrane nictitante se refermant horizontalement de l'intérieur vers le bord extérieur de l'œil (Cornette et Lebailly, 1998 ; M.G. Hallam, 1992).

Le bec est obtus, arrondi à la pointe, avec la mandibule supérieure onguiculée, aplatie à l'extrémité et recouvert d'une lame cornée ; la mandibule inférieure est flexible. Le bec est fendu jusqu'en dessous de l'œil et peu s'ouvrir largement. Les narines sont oblongues et se prolongent du milieu du bec à la base des yeux. Les oreilles très sensibles, sont nues, larges découvertes et situées à l'arrière de la tête ; ils sont protégés par des plumes qui peuvent s'ouvrir et se refermer à volonté (Cornette et Lebailly, 1998 ; Poisson, 1926).



Figure 3: Tête de l'autruche

3.1.2 Le cou

Le cou est long (un mètre environ) grêle, remarquablement flexible et mobile dans toutes les directions (Poisson, 1926 ; Cornette et Lebailly, 1998). Il est recouvert de plumes jusqu'au tiers inférieur. La partie supérieure et la tête étant recouverts de poils peu développés (Poisson, 1926 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

3.1.3 Les ailes

Elles sont courtes et ne permettent pas le vol. On y retrouve certaines parties vestigiales des membres tels que le pouce, le coude et deux doigts (Poisson, 1926).

Bien que petites, les ailes peuvent s'étendre sur plus de trois mètres, et permet à l'autruche de garder l'équilibre lorsqu'elle court et tourne brusquement. L'autruche est en effet capable, à une forte allure de changer instantanément de direction. Elle les déploie totalement en position d'attaque et sans elles, la parade sexuelle des autruches ne serait pas spectaculaire (Cornette et Lebailly, 1998).

3.1.4 Le corps

Le tronc est large et ramassé, caractérisé par sa ligne dorsale nettement convexe. Le corps est recouvert de plumes molles et tombantes qui se raréfient à mi-poitrine pour laisser à découvert une callosité cornée (Valardi, 1962 cité par Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

La peau de l'autruche, épaisse donne après tannage, un cuir d'une excellente qualité, meilleur que celui de l'alligator ; il est actuellement le produit le plus recherché sur l'autruche (Cornette et Lebailly, 1998 ; M.C. Kean, 1991 ; M.G. Hallam, 1992 ; Lanteigne, 1994 ; Shanawany et Dingle, 1999).

3.1.5 Les membres postérieurs

L'articulation fémoro-tibiale ou genou chez l'autruche ne correspond pas à l'articulation que l'on peut voir directement chez l'animal. Elle est en réalité située à hauteur du corps et est recouverte par les ailes. Les genoux apparents correspondent à l'articulation tibio-tarsale ou talon de l'animal. De même, la jambe correspondant au Tibia est souvent improprement appelée cuisse (Cornette et Lebailly, 1998).

Les jambes sont charnues robustes et dépourvues de plumes. Les tarse ou canon sont longs, recouverts de larges écailles ou scutelles se terminant par les pattes (Cornette et Lebailly, 1998 ; Poisson, 1926). Le tarse se prolonge par deux orteils qui répondent aux doigts trois et quatre du pied pentadactyle (Poisson, 1926). Par ailleurs, l'autruche est le seul oiseau possédant deux doigts à la patte ; le plus grand est le doigt intérieur, doté d'un ongle en forme de griffe. Le doigt extérieur bien que réduit est essentiel à l'équilibre (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999 ; M.C. Kean, 1991 ; M.G. Hallam, 1992 ; Lanteigne, 1994 ; Poisson, 1926).

3.2 Anatomie et physiologie

3.2.1 Les appareils de fonction de relation

L'appareil musculaire

La partie ventrale de la zone médiane de la paroi abdominale sert de point d'insertion aux muscles abdominaux. La paroi abdominale est pauvre en muscles qui se retrouvent concentrés sur les

cuisse, les jambes et la partie dorsale du corps (Shanawany et Dingle, 1999). Par ailleurs, contrairement aux dindons, les tendons des puissants muscles des pattes ne s'ossifient pas (op cit).

Le système nerveux

La particularité anatomique au niveau du système nerveux de l'autruche est la taille réduite du cerveau rappelant celui des reptiles ainsi que son poids relativement très faible : 33 à 40 g (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). De ce fait, les autruches pourraient être considérées comme des animaux très peu intelligents ce qui n'est pas exactement vrai.

La vue et l'ouïe

Rapportés à la taille du corps, l'autruche possède les plus gros yeux des vertébrés (Shanawany et Dingle, 1999). Cette caractéristique lui confère une acuité visuelle exceptionnelle (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). L'autruche peut focaliser un objet juste en dessous de son bec ou discerner un objet en mouvement à une distance de 3,5 km. Sa vision et son long cou, tel un périscope, lui permettent de scruter l'horizon dans toutes les directions.

L'ouïe est également très développée. Les trous auriculaires, largement ouverts, captent les sons les plus ténus et améliorent son système de défense. (Shanawany et Dingle, 1999)

3.2.2 Les appareils de fonction de nutrition

L'appareil digestif

La langue de l'autruche est lisse (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999) et est repliée sur elle-même vers l'intérieur formant une poche (Shanawany et Dingle, 1999).

L'œsophage doté d'une grande capacité de dilatation passe contrairement à celui des mammifères à droite du cou et aboutit directement à l'estomac (Shanawany et Dingle, 1999 ; Cornette et Lebailly, 1998). Shanawany et Dingle (1999) signale en effet que l'autruche, comme tous les ratites n'a pas de Jabot. La région stomacale se compose de deux secteurs bien distincts ; une partie rostrale ou glandulaire (proventriculus) séparée d'une partie caudale ou musculaire par une zone intermédiaire très marquée (Cornette et Lebailly, 1998). Le proventricule est large, extensible et à paroi peu épaisse (Shanawany et Dingle, 1999). Il possède une garniture d'environ 300 glandes localisées sur sa courbure supérieure et sécrétant de l'acide chlorhydrique et des enzymes dont la pepsine (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). La poche suivante est l'estomac ou gésier ou ventriculus. C'est un organe musculéux qui dispose d'une doublure interne, épaisse et cornée. A l'intérieur, se trouvent jusqu'à 1,5 kg de gravier de la taille d'une bille (Cornette et Lebailly, 1998). Le proventriculus et le ventriculus contiennent tous deux de petits graviers (Shanawany et Dingle, 1999). La protéolyse gastrique qui a débuté dans le proventriculus se poursuit dans le ventriculus dans un milieu acide fort (pH = 2,2) (Cornette et Lebailly, 1999). Le chyme traverse ensuite le petit intestin constitué du duodénum, du Jéjunum et de l'iléon (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

L'iléon fusionne avec le gros intestin à la jonction iléo-caeco-rectale. L'autruche possède deux caecums plus développés que ceux de la plus part des oiseaux (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Le rectum de l'autruche est volumineux et occupe la partie caudale droite de l'abdomen (Shanawany et Dingle, 1999). Il est divisé en un côlon proximal à parois fines et en un côlon distal plus étroit et muni de membranes plus épaisses, contenant les matières fécales. A titre illustratif, Les mesures morphométriques de l'autruche sont consignées dans le tableau I

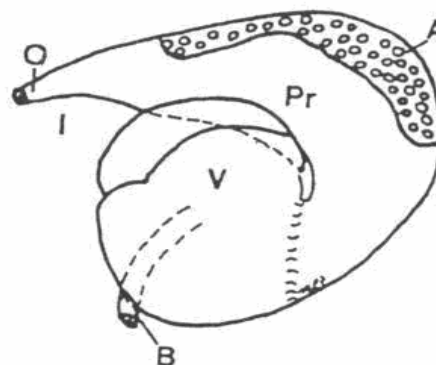
Tableau I : Dimensions des portions du tube digestif de l'autruche.

Organe	Dimensions cm
Proventriculus	14 × 32
Ventriculus	12 × 16
Petit intestin	640
Duodénum	80
Jéjunum	160
Ileon	400
Gros intestin	
Caecum	4×94
Rectum	6×800
Poids du foie (en kg)	2,2

Source : (Fowler, 1991 cité par Shanawany et Dingle, 1999)

Le rectum pénètre le cloaque par la poche rectale. A cette dernière, font respectivement suite le coprodeum qui est un large sac, l'urodeum qui reçoit l'urètre et le canal déférent chez le mâle ou l'oviducte chez la femelle, et enfin le proctodeum qui débouche sur l'anus (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). Les figures 4,5 et 6 donnent un aperçu de l'anatomie de ces organes.

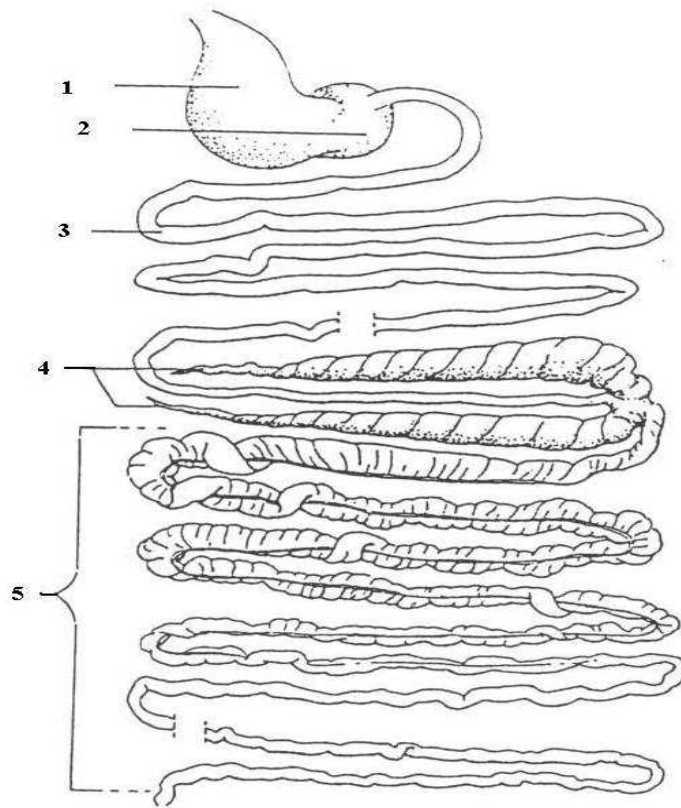
O : oesophagus
 Pr : proventriculus
 A : zone à glande du proventriculus
 V : ventriculus
 B: duodenum



Source : Fowler, 1991

Figure 4: Estomac d'autruche

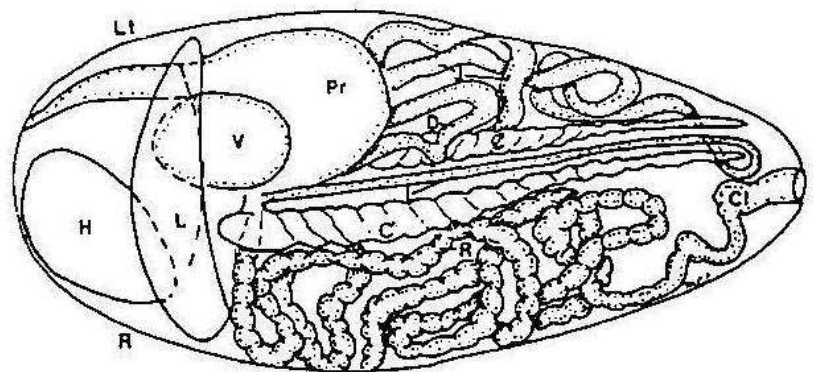
1. Estomac glandulaire (Proventriculus)
2. Gésier (Ventriculus)
3. Petit intestin
4. Caeca
5. Gros intestin



Source : Vandervoodt, 1994.

Figure 5: Tractus digestif de l'autruche

- Lt : gauche
- R : droit
- H : coeur
- L : foie
- V : ventriculus
- Pr : proventriculus
- C : caecum
- I : ileum
- D : duodenum
- J : jejunum
- R : rectum
- Cl : cloaque



Source : Fowler, 1991

Figure 6: Vue dorso-ventrale des viscères d'autruches

L'appareil respiratoire

L'appareil respiratoire prend naissance à la cavité nasale par les narines et comprend successivement le larynx, la trachée, les deux bronches les poumons et des sacs aériens (Shanawany et Dingle, 1999).

Comme tous les oiseaux, l'autruche n'a pas de cordes vocales. Pour produire des sons, elle possède un organe vocal, le syrinx, situé à la bifurcation des bronches, qui ne contient ni muscles, ni cordes vocales, mais seulement une membrane vibrante qui permet au mâle en état d'excitation sexuelle d'émettre un son caractéristique. Pendant la parade sexuelle, il gonfle son cou tel un cobra et produit deux mugissements suivi d'un plus long : c'est le booming (Cornette et Lebailly, 1998 ; Poisson, 1926 ; Shanawany et Dingle, 1999). Des sons peuvent être également émis par la femelle, mais ce, de façon exceptionnelle (Poisson, 1926).

L'autruche à deux poumons rose clair. Chacun abouti à cinq sacs aériens en communication directe avec les principaux os du squelette (os des ailes, du sternum, colonne vertébrale, etc.) (Cornette et Lebailly, 1998).

Les poumons d'autruches sont relativement petits, comparés à ceux des mammifères, cependant ils présentent une meilleure efficacité dans l'échange de gaz, grâce à la réduction de la taille des capillaires augmentant la surface d'échange (Shanawany et Dingle, 1999).

L'appareil circulatoire

Le cœur de l'autruche comme celui des mammifères et des oiseaux est constitué de quatre compartiments (Shanawany et Dingle, 1999).

La veine jugulaire est le premier site pour les prises de sang ou les intraveineuses. Les prises de sang peuvent également être effectuées au niveau des veines alaires. En raison de son emplacement et de ses dimensions, la veine basilic (*Venus Basilica*) situé au niveau du coude sur l'aile apparaît comme la mieux indiquée pour les opérations de prise de sang.

3.2.3 Les appareils de fonction de reproduction

L'appareil reproducteur femelle

Chez la femelle de l'autruche comme chez tous les autres oiseaux, c'est uniquement l'ovaire gauche qui est totalement développé et fonctionnel (Cornette et Lebailly, 1998, Shanawany et Dingle, 1999). L'oviducte est constitué de trois parties : L'infundibulum, le magnum et l'isthme qui font environ 118 cm de long et trois cm de diamètre. A l'isthme, fait suite l'utérus où a lieu la sécrétion de la membrane coquillière ; l'oviducte débouche ensuite dans l'urodeum du cloaque (Shanawany et Dingle, 1999).

La femelle autruche possède un phallus atrophié, plat de deux à trois cm de longueur.

L'appareil reproducteur mâle

Les deux testicules du mâle sont situés au-dessus des reins (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). De la grosseur d'une noix d'environ 1×1×4 cm, ils augmentent de taille durant la période de reproduction pour atteindre la taille de 5×6×12 cm avec un poids de 115 g. Dès que le mâle se met à couvrir le nid, ils rétrécissent considérablement pour augmenter à nouveau la saison suivante (Shanawany et Dingle, 1999). Bien que la lumière soit un facteur dominant, les variations climatiques (froid, pluie, etc.) semblent induire également des variations au niveau de la grosseur des testicules (Cornette et Lebailly, 1998).

Les ratites, possèdent un organe d'intromission appelé phallus (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). Quoique le phallus des autruches soit analogue au pénis des mammifères, il ne lui est pas homologue. En effet, il ne porte pas d'urètre et ne sert pas à la miction (Shanawany et Dingle, 1999). Il permet au mâle de déposer le sperme à l'entrée de l'oviducte de la femelle (Cornette et Lebailly, 1998). Au repos, le phallus a une longueur d'environ 20 cm et repose dans le proctodeum qu'il semble occuper entièrement ; de ce fait, il est rejeté hors du cloaque pour permettre la miction ou la défécation. En raison de la dissymétrie de ses fibres, le phallus en érection est recourbé vers la droite.

4 Techniques et normes d'élevage

4.1 Considérations générales

Dans la nature, les autruches vivent en groupes sociaux très complexes ; les troupes, atteignant parfois plusieurs centaines d'individus se composent de groupes dont la base est généralement familiale stricte. Les mâles dominants dirigent collectivement le troupeau en se plaçant sur les côtés, et enseignent la structure sociale aux jeunes d'un an. Au sein des familles, on observe des sex-ratio de 1 :1 à 1 :5 (Cornette et Lebailly, 1998).

Les différents systèmes d'élevage essaient donc de tirer le plus grand profit de l'autruche en lui appliquant les normes se rapprochant plus ou moins de ses conditions naturelles.

4.2 Les différents systèmes d'élevage

De par le monde, on distingue trois systèmes d'élevages d'autruche :

- les systèmes d'élevage extensif et semi-intensif, pratiquant l'incubation naturelle ou artificielle;
- le système d'élevage intensif basé sur l'incubation artificielle (Shanawany et Dingle, 1999).

4.2.1 Le système d'élevage extensif

Il requiert une grande disponibilité en espace et les superficies supérieures à 40 ha y sont de règle. Les animaux sont élevés dans des conditions qui les rapprochent le plus possible des conditions naturelles, l'alimentation est basée sur les ressources disponibles tandis que la reproduction peut être naturelle ou par incubation artificielle, avec collecte des œufs. Le noyau de reproducteurs peut être constitué par une population sauvage d'autruche. L'achat du terrain et l'équipement des animaux constituent les dépenses les plus lourdes dans l'investissement initial. Le coût réduit de l'élevage ainsi que celui de la reproduction permet d'avoir de grands effectifs, donc un revenu élevé. Cependant les inconvénients peuvent facilement dépasser les avantages ; ainsi, l'identification des nids, la collecte, le transport des œufs, le contrôle de la filiation constituent des points d'une grande difficulté en élevage extensif. Les mortalités et les pertes d'animaux sont également très importantes surtout pour les poussins en raison du haut degré de prédation (Shanawany et Dingle, 1999).

4.2.2 Le système d'élevage semi-intensif

Il est intermédiaire entre le système extensif et celui intensif. La superficie requise varie de 20 à 60 ha. Les animaux y sont élevés dans des enclos de 8 à 20ha, où ils peuvent divaguer librement et pâturer. Leur alimentation sera complétée à 40 - 60% par un supplément permettant de couvrir les besoins. Les mangeoires et abreuvoirs sont placés en bordure des clôtures pour en améliorer l'accessibilité et réduire le degré de stress causé par des passages fréquents (Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Au Zimbabwe, les enclos en élevage semi-intensif sont occupés par 5, 15 ou 30 reproducteurs, en respectant la charge de 1 à 10 animaux à l'hectare. Se basant sur des élevages dans ce pays, Hallam (1992) démontre que le système semi-intensif donne de très bons résultats et propose par parc un effectif de 15 mâles pour 20 femelles.

Ce système permet par rapport au précédent un meilleur suivi des performances des animaux, La collecte et le transport des œufs sont facilités pour l'incubation. Le nombre d'animaux par parcs ainsi que la relative liberté qui leur est accordée permet la formation des couples par affinité, ce qui conduit à un taux de fertilité des œufs plus élevé. Cependant, la capture et la manutention des animaux demeure un problème permanent (Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999).

4.2.3 Système d'élevage intensif

C'est le système le plus adopté de par le monde à cause du faible besoin en espace. La superficie requise est généralement inférieure à 20 ha et est divisée en de petits parcs de 1 à 2 ha au maximum (Shanawany et Dingle, 1999) le sex ratio habituel est de 1/1 ou 1/2 (Kean, 1991, Hallam, 1992 ; Lanteigne, 1994 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). Un tel système requiert un capital important pour les clôtures et l'alimentation. Par contre, les avantages sont

nombreux et outrepassent les inconvénients. Le principal avantage est un suivi complet de la reproduction, permettant la maîtrise de la généalogie, le suivi des performances de ponte et la fertilité par parc.

4.3 Les infrastructures d'élevage.

L'emplacement

Les autruches aiment les grands espaces puisque ces animaux proviennent des régions sauvages et de la nature. La ferme devra être localisée loin des grands trafics routiers, des aéroports et aérodromes, gare ou voie ferrée. Mais également des câbles de haute tension et d'émetteur radio (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999). Cependant, il serait judicieux de prévoir quelques arbres d'ombrage pour les périodes chaudes de l'année.

Les clôtures

Elles représentent une part importante dans l'investissement à la création d'un élevage d'autruche. De nombreuses variantes existent dans le monde, on retiendra les treillis forestiers largement répandus en Belgique, et constitués de mailles à écartement progressif, afin de prévenir l'entrée des prédateurs par le bas, les treillis simple torsion galvanisés ou plastifiés, utilisés principalement pour les jeunes. Certains éleveurs utilisent également 5 fils d'acier galvanisé de calibre 13, espacés de 30cm et présentant une bonne élasticité. L'utilisation de clôtures électrifiées ou de fil barbelé est à déconseiller, étant de nature à favoriser le syndrome de stress chez les animaux (Cornette et Lebailly, 1998).

Les enclos

Il existe une centaine de type d'enclos, mais les plus fréquents sont les enclos rectangulaires avec un corridor principal de service. Chaque enclos possède un parcours avec ou sans pâturage et un abri. On a trois types d'enclos :

- les enclos pour le premier âge, où les animaux sont gardés jusqu'à l'âge de trois à quatre mois dans un abri chauffé. Au-delà d'un mois lorsque la température extérieure le permet, les autruchons doivent avoir accès à un parcours extérieur ou à une serre. Il est recommandé une surface d'enclos de 10m² par animal avec un minimum de 50m²;
- les enclos pour les juvéniles et l'engraissement : Après quatre mois, le chauffage n'est plus nécessaire et les autruchons peuvent être placés dans des enclos extérieurs disposant d'un abri semi ouvert avec une surface minimale de 15 m² par animale ; Les animaux qui seront retenus pour la reproduction auront droit à 250 m² par animal avec un parcours minimal de 1000 m². les autres, destinés à la boucherie seront élevés à la densité de 200 individus /ha et à l'âge d'abattage à celle de 100 sujets /ha.

▪ Enclos pour reproducteurs : les autruches, particulièrement les reproducteurs nécessitent de grands espaces. Ainsi, les recommandations varient suivant les auteurs pour un couple ou un trio et peuvent être résumés dans le tableau II ci après :

Tableau II: Normes pour l'élevage des autruches

Source et pays	Recommandations
Dupuis, 1995 France	500 m ² par animal parcours minimum de 1000m ²
Norme imposée par le MAPA France	Un mâle par parc, trio recommandé, 8m ² d'abris par animal
Tuckwell, Rice, 1994 Australie	500 m ² par animal un mâle par parc, couple recommandé
Lanteigne, Arsenault, 1994 Canada	600 m ² pour un couple, 1000m ² pour un trio paddocks allongés
Shanawany et Dingle, 1999	Un mâle par parc, trio recommandé, 1000 m ²

Source : (Cornette et Lebailly, 1998)

MAPA : Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation

Les bâtiments d'élevage

La pouponnière

Elle peut être aussi simple qu'une boîte de carton à l'intérieur de laquelle on aménage une litière épaisse de paille recouverte d'un linge propre. Les autruchons y aménagent à la sortie de l'éclosoir pour y rester jusqu'à l'âge de 8-10 jours (Cornette et Lebailly, 1998 ; Lanteigne, 1994). A cet âge, la mortalité est très élevée et peu atteindre 50%.

Le besoin en chaleur y est primordial et la température doit diminuer graduellement de 2 à 3 degrés pour passer de 30 –35° à 20° (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming D. C. et al, 1996 ; Shanawany et Dingle, 1999 ; Hallam, 1992 ; Lanteigne Y., 1994).

Comme pour tout élevage avicole, le comportement des poussins y est indicateur de la qualité de leur environnement : s'ils ont trop chaud, les poussins sont dispersés, le bec ouvert, les ailes écartées. S'ils ont froid, ils s'agglutinent tous les uns sur les autres, en dessous du chauffage radiant (Cornette et Lebailly, 1998). Certains éleveurs utilisent un petit coussinet chauffant recouvert d'un tapis de caoutchouc pour maintenir les pieds des poussins chauds. Les pouponnières peuvent être fabriquées en contre plaqué avec les dimensions de 0.5 sur 2.4 m et avoir une capacité de 8 à 10 poussins (Lanteigne, 1994).

L'annexe à autruchons premier âge (8-10 jours à 3 mois)

Il est destiné à accueillir les autruchons âgés de 8 à 10 jours. C'est également l'une des phases critiques de l'élevage durant laquelle la mortalité est importante. Les besoins en chaleur et en soins sont maxima. Les animaux sont disposés par lots d'environ 10 oiseaux (Lanteigne, 1994 ; Cornette et Lebailly, 1998). La surface au sol pour les autruchons est fonction de leur âge. Elle passe de 0,3 m² à 10 jours et 1,5 m² à 1 mois (Cornette et Lebailly, 1998) pour 3 mètres carrés à 3 mois par animal (Lanteigne, 1994).

L'annexe des autruchons du deuxième âge (3 mois à 4-6 mois)

Il est conçu pour accueillir les autruchons de 1 à 3 mois. A cet âge, le volume des déjections est important et l'animal a besoin de plus d'espace pour se défouler (Cornette et Lebailly, 1998). Jusqu'à l'âge de 4 à six mois, les animaux sont gardés dans un abri intérieur la nuit afin de les protéger de la pluie et des prédateurs. Parce qu'ils sont en croissance (développement musculaire et de l'ossature), les jeunes ont un plus grand besoin d'exercice que les adultes et doivent bénéficier d'un enclos plus étendu (15 x 36,5 m²). Lorsque l'élevage est destiné à la consommation, des enclos plus petits seront favorisés, tandis que pour générer de bons reproducteurs, des enclos plus grands seront envisagés (Lanteigne, 1994).

5. Les systèmes de reproduction des autruches

5.1 Comportement sexuel

Dans la nature, l'autruche est polygame et peut aussi bien vivre en couple qu'en trio ou avec deux ou quatre femelles. Dans les élevages, elles peuvent être gardées par couple ou par trio (un mâle pour deux femelles) pendant la période de reproduction. La femelle atteint la maturité sexuelle dans la nature à trois ans et le mâle un an plus tard (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999). En élevage, elle a lieu un an plutôt, et on a vu des femelles bien entretenues pondre 10 à 20 œufs entre 18 et 24 mois (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam, 1992 ; Kean, 1991 ; Poisson, 1926 ; Shanawany et Dingle, 1999). C'est dans sa troisième année que la femelle est réellement mature, et l'on peut espérer une production allant jusqu'à 40 œufs (Hallam, 1992).

Dès le début de la période de reproduction, la peau du mâle prend une coloration rosâtre, il devient agressif, surtout envers l'homme. Le mâle commence toujours la confection du nid avant l'accouplement (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam, 1992 ; Kean, 1991 ; Poisson, 1926 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Dans le troupeau, la couvaison se fait par le mâle qui couve de la tombée de la nuit au lever du jour, et est relayé par la femelle dominante. La figure 7 en est l'exemple.



Figure 7: Mâle couvant les oeufs.

5.2 La ponte

Dans la nature, la période de reproduction des autruches se situe juste avant la saison des pluies. Elles commencent à pondre au début de la saison de pousse de l'herbe qui correspond en général à la saison où température et la luminosité augmentent ; c'est le cas par exemple de *Struthio camelus australis* et *S. c. camelus*. Pour le *S. molybdophanes* qui vit à l'équateur, la ponte débute en février –mars après les pluies importantes, quand la température est moyenne. La période de ponte est donc fortement influencée par des stress d'ordre climatique (Cornette et Lebailly, 1998).

La femelle commence par pondre des œufs fertiles dix à quatorze jours après la saillie (Cornette et Lebailly 1998).

La saillie est fécondante pour plusieurs ovules et reste fécondante durant une à deux semaines soit en moyenne treize jour (Cornette et Lebailly, 1998).

Dès le début de ponte et sans exception, les œufs sont pondus tous les deux jours par cycle de 10-14 œufs (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999). Il semble que les autruches femelles pondent à des heures précises, variant entre 14 à 18h (Shanawany et Dingle, 1999) ; Cornette et Lebailly (1998) situe cet intervalle pour les élevages de la Belgique entre 16 h et 18 h. Chez un même individu, l'heure de ponte n'est pas constante mais plutôt décalée dans le temps avec un retard de 10 à 15 min à chaque ponte. Lorsque l'heure de ponte atteint une certaine limite dans la soirée, on constate une rétention de l'œuf 1 à 2 jours correspondant à la fin du cycle. Le cycle suivant débute par la ponte à une heure plus précoce. (Cornette et Lebailly, 1998).

La ponte de femelles d'un même groupe s'effectue dans le même nid (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam 1992 ; Hansets 1999 ; Shanawany et Dingle, 1999). Comparativement aux autres femelles, la femelle dominante passe plus de temps dans le nid. Dans le cas où les œufs sont ramassés pour l'incubation artificielle, il est conseillé de les récolter les autres au fur et à mesure qu'ils sont pondus, d'une part pour les préserver de toute contamination fongique ou bactérienne d'autre part pour

résorber l'instinct de couvaison du mâle et entretenir ainsi la ponte sur une longue période (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam 1992 ; Hansets 1999 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Dans de pareilles conditions, chaque femelle peut pondre entre 10 et 20 oeufs pour sa première saison de ponte et une moyenne de 40 oeufs par saison pour les fois suivantes les meilleures pondeuses ont des performances de 80 à 100 œufs par saison de reproduction et certaines femelles à haute productivité ont atteint 187 oeufs l'an sans période de repos (Shanawany et Dingle, 1999).

Les performances de ponte peuvent varier en fonction de nombreux paramètres, principalement les facteurs génétiques (consanguinité, l'âge de reproduction, l'alimentation) et physiologiques.

Les facteurs génétiques : il y a été noté dans la nature des différences de productivité au niveau des différentes espèces. Bien que les comparaisons directes n'aient pas été effectuées, dans des conditions similaires, *S .c camelus* (ou ses hybrides) semblent être l'autruche la moins productive, avec une moyenne de 32 œufs par saison dans une fourchette de 10 à 80 œufs. A l'opposé, l'autruche domestique produit en moyenne 60 œufs (de 25 à 100 œufs) (Shanawany et Dingle, 1999).

- **-L'âge** : la ponte de la 1^{ère} saison est en général faible ; cependant plus les animaux avancent en âge, plus leur production d'œufs augmente ; le nombre de cycles également augmente en nombre et durée. Ainsi, avec un bon système de management de reproduction, certains oiseaux ont fait jusqu'à 5 cycles, avec une production de 100 œufs.

- **-L'environnement** : les fluctuations climatiques influencent sur la production d'œufs. Cette influence est plus ressentie pour le second ou troisième cycle. Ainsi une pluie violente ou un coup de froid peuvent induire une baisse ou un arrêt de ponte. La sensibilité varie également suivant la sous espèce ; ainsi la productivité des "cou -rouges" principalement d'Afrique du Nord est réduite dans les régions de forte pluviométrie. Il faut également noter l'éclairement qui influe la maturité sexuelle et la longueur de la saison de reproduction.

- **-L'alimentation** : elle est importante car elle permet d'assurer la couverture des besoins d'entretien et de reproduction. De ce fait, en cas de déficit marqué d'un constituant, la ponte peut baisser voir même s'arrêter. Le calcium apporté sous forme de carbonate de calcium est le principal constituant de la coquille. Son apport doit permettre de compenser les exportations par l'œuf (Shanawany et Dingle, 1999).

- Par ailleurs, comme pour toutes volailles si la défaillance nutritionnelle entraîne une baisse de production, l'excès, en induisant l'obésité, est également à éviter car il conduit aux mêmes problèmes.

- **-La santé** : l'état général de santé du troupeau peut affecter la production. Il existe de nombreux paramètres et maladies susceptibles d'influencer négativement le nombre et la qualité de l'œuf pondu. Les malformations de l'oviducte peuvent conduire à des pontes ovulaires intra abdominales.

Facteurs physiologiques : Les autruches sont des animaux très sensibles. De ce fait, les conditions stressantes peuvent affecter leurs performances et doivent par conséquent être évitées (Cornette et

Lebailly, 1998 ; Hallam 1992 ; Hansets 1999 ; Poisson, 1926 ; Shanawany et Dingle, 1999). Il faut introduire les reproducteurs dans les enclos de reproduction au minimum 30 jours avant le début de la saison de reproduction afin qu'ils s'y accoutument, et éviter de les déplacer d'un enclos à un autre en période de ponte. Les œufs doivent être collectés avec le minimum de perturbation des animaux (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Dans un système semi-intensif (plus d'un mâle par parc) l'augmentation du nombre de points d'eau et d'aliment permet de réduire les bagarres et serait bénéfique pour la ponte (Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999).

5.3 Caractère des oeufs

Parmi tous les oiseaux existant à notre époque, l'autruche pond les plus gros oeufs (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999 ; Hallam, 1992 ; Hansets E, 1999 ; Poisson, 1926). Cependant, rapporté au poids corporel, l'autruche est l'oiseau pondant les plus petits œufs : l'œuf d'autruche fait environ 1% du poids de la femelle, alors que chez la poule ce rapport est de 4.5% (Shanawany et Dingle, 1999 ; Hallam, 1992). Les œufs d'autruches sont blanc crème, les dimensions également varient entre 151 et 158.5 cm en longueur et 126 et 131 cm de diamètre pour un poids de 1,2-1,9kg .

5.4 Incubation des œufs d'autruches

L'incubation des œufs d'autruche suivant le système d'élevage choisi peut se faire par voie naturelle ou par voie artificielle.

5.4.1 L'incubation naturelle et le mode de reproduction

L'incubation naturelle est le mode de reproduction qui a pendant longtemps dominé (Poisson, 1926). Elle se pratique par les systèmes semi-intensifs et extensifs. Elle s'effectue par le mâle et la femelle dominante. Le mâle couve de l'après midi au lendemain matin tandis que la femelle couve le reste du temps soit 1 /3 de la journée en période de couvaion, le mâle perd sa couleur et délaisse les généralement femelles (Shanawany et Dingle, 1999). La femelle dominante étant capable de reconnaître ses propre œufs, si de nombreux œufs sont dans le nid, elle roule hors de ce dernier ceux qu'elle ne reconnaît pas comme étant les siens, qui dans ces conditions forment un cercle à 1-2 m autour du nid. Durant l'incubation les autruches tournent périodiquement les œufs et par là il semblerait qu'elles soient en mesure de reconnaître les œufs infertiles où ceux dont les embryons sont morts. Ces œufs sont alors roulés hors du nid pour rejoindre ceux du cercle extérieur. De ce fait, au bout des 42 jours que dure l'incubation, le taux d'éclosion peut atteindre 100% pour les œufs incubés (Deeming, 1997 ; Shanawany et Dingle, 1999)

5.3.2 Incubation artificielle

Historique

Bien que l'autruche ait parcouru des siècles et par conséquent traversé de multiples civilisations, ce n'est qu'à partir de 1870 que son exploitation est devenue une industrie grâce à l'invention de l'incubateur artificiel par Arthur Douglas en République d'Afrique du Sud (Hansets, 1999).

De nos jours, l'incubation artificielle nécessite un matériel d'une bonne précision et suit un protocole rigoureux en plus de mesures de prophylaxie stricte (surbottes, pédiluves, circulation à sens unique).

La figure 8 nous montre deux modèles d'incubateurs.



Figure 8: Incubateurs d'oeufs d'autruche

Collecte, transport et stockage des oeufs

Avant d'être stockés, les œufs sont pesés et mirés au minimum deux heures après avoir été pondus pour permettre à la chambre à air de commencer à se former. La technique de mirage permet de localiser la chambre à air par transparence. Sur chaque œuf, l'éleveur inscrit au crayon un numéro qui le renvoie à une fiche signalétique contenant au minimum les informations suivantes : origine paternelle et maternelle ; date de ponte ; poids initial de l'œuf ; observations diverses.

Le stockage est une opération indispensable durant laquelle la chambre à air va se former. L'embryon se trouve alors dans un état de latence et peut être conservé sans danger jusqu'à 7 jours (Deeming, 1991) voire jusque 10 jours (Sattenini et Satterlee, 1994). La formation de la chambre à air, s'accompagne d'un phénomène d'aspiration des germes à travers la coquille (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997 ; Hansets, 1999;)

Les œufs doivent donc être récoltés le plus rapidement possible après la ponte pour réduire les risques de contamination, de prédation, d'altération de l'embryon et pour empêcher le mâle de couvrir (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997 ; Hansets, 1999 ; Shanawany et Dingle, 1999). Il est conseillé de laisser le premier œuf qui est toujours clair (Cornette et Lebailly, 1999). Il est également conseillé de construire un nid propre à un endroit abrité et d'y inciter les femelles à pondre (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997 ; Hansets, 1999 ; Shanawany et Dingle, 1999). La récolte des oeufs nécessite des précautions particulières pour éviter les risques de contamination horizontale, ou par les mains de l'éleveur, le moyen le plus simple est d'utiliser un sac plastique individuel que l'on retourne sur les oeufs (Cornette et Lebailly, 1998). La figure 9 montre un local de stockage des œufs.

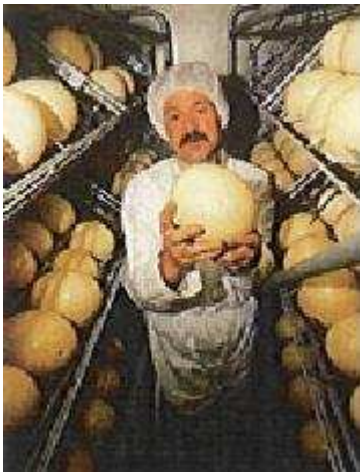


Figure 9: Stockage des oeufs d'autruches

Pour assurer le transport des oeufs sur un long trajet, ils sont mis dans des caisses conditionnées avec des alvéoles en mousse pour amortir les trépidations, en évitant que les oeufs ne soient en contact entre eux pour prévenir les fêlures de coquille dues aux chocs et la propagation des

germes pathogènes (Hansets, 1999). Ces oeufs, avant d'être stockés, devront subir un nettoyage et une désinfection.

Un oeuf récolté sec et propre ne nécessite aucun soin particulier. Un nettoyage inopportun peut même endommager la cuticule qui protège la coquille. Les oeufs souillés seront nettoyés avec une brosse douce, à sec pour les débarrasser des traces de terre et de matière organique (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997 ; Hansets, 1999) tout œuf souillé est systématiquement désinfecté pour prévenir les risques de contamination horizontale dans l'incubateur. En aviculture moderne, deux méthodes de désinfections sont possibles : la voie sèche par fumigation ou la voie humide (Cornette et Lebailly, 1998)

Le lieu de stockage doit être propre, bien ventilé et à l'abri de toutes condensation et prédation. La température de stockage devra être comprise entre 13° et 18°C, avec un optimum de 15°C. Le taux d'humidité relative doit être assez élevé sans pour autant atteindre le point de rosée ou de condensation. Les oeufs peuvent être stockés en position horizontale, mais tous les auteurs recommandent la position dressée, avec la chambre à air vers le haut. Le retournement des oeufs durant cette période est conseillé et doit se faire une fois toutes les 12 heures (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997, Hansets, 1999 ; Lanteigne, 1994).

Incubation

La durée d'incubation des oeufs d'oiseau varie suivant les espèces. Les oeufs des plus grands oiseaux ont généralement une plus grande durée d'incubation. La durée d'incubation moyenne d'incubation des oeufs d'autruches est de 42 jours (39 à 47 jours).

Positionnement et retournement des oeufs

Les oeufs sont placés dans l'incubateur la chambre à air en haut; l'angle entre l'axe de l'œuf et la verticale faisant 45°. Si cette chambre à air n'a pas été localisée, l'œuf est placé en position horizontale (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997, Hansets, 1999 ; Lanteigne, 1994). L'absence de retournement des oeufs affecte plusieurs processus de croissance physiologique qui se combinent pour empêcher l'embryon d'utiliser l'albumen de l'œuf (Hansets, 1999). Il est donc recommandé de retourner quatre fois le jour à 1 fois l'heure durant l'incubation et ce jusqu'au 39ème jour. Dans l'éclosoir, les oeufs ne sont plus retournés. L'incubation artificielle requiert la maîtrise des trois paramètres suivants : température, humidité relative et le renouvellement de l'air (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997 ; Hansets, 1999 ; Lanteigne, 1994 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Température :

La température d'incubation des oeufs d'autruche peut varier entre 35,5 et 37,5°C, mais il y a une nette préférence pour 36,5°C. Les conséquences des températures trop élevées ou trop basses sont consignées dans le tableau III:

Tableau III: Conséquences de températures d'incubation inadéquates.

	Température trop élevée	Température trop basse
Ecllosion	Prématurée	Tardive
Poussin	Apathique et petit	Poisseux, gluant, puant, ou mort
Cordon ombilical	Ombilic sanglant, mal cicatrisé	Omphalite

Source : (Hansets, 1999)

Hygrométrie

Le taux d'humidité relative dans un incubateur est un paramètre déterminant pour la réussite de l'incubation artificielle. Les fluctuations du taux d'humidité ne sont pas aussi destructrices que celles de la température. Un taux d'humidité adéquat permet une meilleure assimilation du calcium et augmente la taille de l'embryon. Pour une température d'incubation de 36,5°C dans l'incubateur, le taux optimal d'humidité relative se situe entre 20 et 25% (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1997 ; Hansets, 1999 ; Lanteigne, 1994 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Les conséquences d'un mauvais taux d'humidité sont consignées dans le tableau IV

Tableau IV: Influence d'une hygrométrie inadéquate lors de l'incubation.

	Hygrométrie trop élevée	Hygrométrie trop basse
Œuf	Augmentation de la contamination et développement des bactéries	Fuite hydrique entraînant des adhérences
Embryon	Mort tardive par défaut de perte d'eau	
Ecllosion	Prématurée	Tardive
Poussin	Faible, non mobile, poisseux, oedèmes sous-cutanés	Sec, petit, déshydraté, adhérent à la coquille
Cordon ombilical	Mal cicatrisé	Sec

Source : (Hansets, 1999)

L'important pour la réussite de l'incubation artificielle est l'utilisation d'un bon couple température/humidité relative, afin d'obtenir une perte moyenne de poids de 15%. C'est d'ailleurs le suivi de la perte de poids au cours de l'incubation qui permet la détermination du taux idéal d'humidité relative (Deeming, 1997, Hansets, 1999 ; Cornette et Lebailly, 1998 ; Lanteigne, 1994 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Ventilation

Au cours du développement de l'embryon, le métabolisme entraîne de grands besoins en oxygène et une production importante de CO₂ et de vapeur d'eau. Hansets (1999) recommande à ce sujet un renouvellement d'air variant entre 300 et 700 m³ par jour pour 100 oeufs.

5.3.3 L'éclosion

Afin d'éviter une contamination entre les poussins en train d'éclore et les œufs en incubation, l'éclosoir doit être placé dans une pièce indépendante de la salle d'incubation mais ayant les mêmes caractéristiques(s).

L'éclosoir peut être un ensemble de paniers dans lesquels les œufs sont déposés en pointe horizontale. La température est inférieure de 1 à 2°C à celle de l'incubateur et le renouvellement d'air est primordial. Les œufs y sont placés au moment où l'embryon traverse la membrane qui le sépare de la chambre à air, vers le 39^e jour (Cornette et Lebailly, 1998).

Après l'éclosion, les jeunes poussins séjournent quelques jours dans l'éclosoir tant qu'ils ne seront pas secs et qu'ils ne peuvent pas se tenir debout et marcher. Durant cette période, le sac vitellin va se résorber et la température ambiante sera abaissée graduellement de 1°C par jour ; les poussins n'ont alors besoin d'aucun aliment ni de boisson (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hansets, 1999).

5.4 Elevage des autruchons

Dès la sortie de l'œuf, la désinfection du nombril est absolument nécessaire pour éviter une infection du vitellus et un risque de septicémie pouvant conduire à la mort. L'autruchon séjournera dans l'éclosoir ou sous une lampe chauffante à 32°C au moins sans boire ni manger pendant trois à six jours. Cette période de diète lui permettra d'assimiler le vitellus résorbé dans son abdomen. Certains éleveurs donnent aux jeunes autruchons les fèces des parents afin qu'ils puissent ingérer des bactéries non pathogènes qui colonisent l'intestin et contribuent à protéger le jeune contre une prolifération de bactéries pathogènes (Hansets, 1999).

5.4.1 Condition d'élevage

Durant les premières semaines de leur vie, les poussins seront élevés à l'intérieur d'un bâtiment (figure 10). Il est recommandé une superficie de 0,5 m² par poussin âgé de 0 à 3 semaines pour passer de 3 à 5 semaines à 0,7 m².



Figure 10: Autruchons premier âge

Après cette période, les poussins ont accès à un parcours extérieur (Shanawany et Dingle, 1999). Les poussins subissent dès les premiers jours de leur vie un marquage par implantation d'une puce électronique.

La température est un élément important. Le démarrage se fait les deux premiers jours à 35°C, puis la température est réduite graduellement soit par jour ou par semaine pour atteindre 21-23°C à 4 semaines (Shanawany et Dingle, 1999). Deeming (1996) propose un protocole de réduction de la température pour les trois premiers mois de la vie (Tableau V)

Tableau V: Températures d'élevage en fonction de l'âge.

Age	Poids	Température d'élevage
3 (jours)	<1 kg	32°C
7 (jours)	<1,2 kg	30°C
14(jours)	<1,5 kg	28°C
21(jours)	<2 kg	26°C
35(jours)	<5 kg	24°C
50(jours)	<10 kg	22°C
3 mois	<35 kg	20°C

Source: (D.C. Deeming, 1996)

5.4.2 Les phases d'élevage

De la sortie de l'éclosoir à l'âge adulte, l'autruche passe par différentes phases dont la connaissance permet une meilleure adaptation aux soins qui lui sont prodigués.

- La phase pouponnière, où le poussin séché séjourne dès sa sortie de l'éclosoir jusqu'à l'âge de 8 à 10 jours dans la pouponnière
- La phase autruchon 1^{er} âge : cette phase va de 8 à 10 jours vers l'âge de trois mois
- La phase autruchon 2^{ème} âge : elle intéresse les autruchons âgés de 3 mois à 4 à 6 mois
- La phase juvénile et engraissement : ici, les animaux âgés de 4 à six mois sont élevés suivant les objectifs de la production (abattoir ou reproducteurs)
- La phase reproducteur : elle va de la maturité sexuelle à la fin de la carrière de l'animal

6. Les maladies

Les autruches sont des animaux très rustiques. Les problèmes de santé intéressent principalement les trois premiers mois de vie de l'animal, période au cours de laquelle les autruchons n'ont pas encore acquis l'immunité des adultes (Shanawany et Dingle, 1999 ; Hallam, 1992 ; Lanteigne, 1994 ; Parkolwa, 2003). A cet âge, ils sont beaucoup plus sensibles que les adultes à des stress aussi bien environnementaux que nutritionnels. Durant cette période, des mortalités de 30 à 40 % sont reconnues acceptables par divers auteurs (Shanawany et Dingle, 1999 ; Parkolwa, 2003) même si un éleveur rencontré à Dinant nous assure avoir des taux de 6 à 10 % maximum les 30 premiers

jours. L'une des causes principales de mortalité des autruchons est l'infection du sac vitellin résorbé dans l'abdomen de l'autruchon (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1996 ; Shanawany et Dingle, 1999). Si Shanawany et Dingle (1999) conseille à cet effet la prévention par une bonne hygiène à l'incubation et à l'éclosion, Hallam, (1992) rappelle qu'il faut être prudent dans l'utilisation des antibiotiques qu'il ne faut jamais utiliser en préventif. Le meilleur moyen d'assurer une immunité aux autruchons est de mettre à leur disposition les crottes des adultes dès qu'ils commenceront à s'alimenter. Cette pratique permet également de les pourvoir en vitamines du groupe B ; il est aussi bien de permettre aux reproducteurs de consommer les fientes des enclos où sont élevés les autruchons (Shanawany et Dingle, 1999 ; Hallam, 1992). Cette pratique protégerait efficacement les autruchons des maladies bactériennes causés par *Escherichia coli* et les salmonelles parce qu'ils possèdent dès l'éclosion des anticorps contre ses germes. Le contrôle de l'ammoniac, ainsi que la disponibilité d'espace pour l'exercice sont également des éléments indispensables pour garantir aux autruchons un bon état de santé (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

L'élevage des ratites est relativement récent et très peu de vétérinaires ont reçu une formation pour leur traitement (Lanteigne, 1994). Si l'éleveur est à même de donner les premiers soins à ses oiseaux, le vétérinaire sera un allié indispensable en raison de ses compétences à diagnostiquer avec précision une maladie grâce à ses connaissances dans le domaine de la santé animale. Parmi les maladies des autruches, on a les maladies parasitaires, bactériennes et virales.

6.1 Maladies parasitaires

Les parasites des autruches se divisent en endoparasites (ou parasites internes) et ectoparasites (ou parasites externes).

Les nématodes comme *Libyostrongilus douglassi* ou vers de l'estomac est un vers rond, qui est hébergé dans le proventricule. C'est le parasite le plus redoutable en Afrique, et spécifique à l'autruche. Les oiseaux atteints présentent une perte d'appétit, sont léthargiques et pâles, signe d'anémie, et sont constipés en cas d'impaction du proventricule. Cette parasitose provoque des mortalités élevées chez les autruchons. Le traitement se fait à l'aide d'un anthelminthique. Le groupe des benzimidazoles est le plus utilisé, et il est conseillé d'utiliser alternativement au moins deux spécialités de ce groupe pour éviter tout problème de résistance des parasites. D'autres parasites du groupe sont *Amidostromum anseris*, qui se loge dans le gésier, et *Paronchocerca struthionis* parasitant le foie (Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Dans les systèmes d'élevage utilisant le pâturage, les problèmes parasitaires principaux sont liés à un cestode : *Houttynia struthionis*. C'est un vers plat de 60cm de long environ dont le cycle nécessite un hôte intermédiaire non encore connu. Les autruchons sont les plus sensibles à ce parasite. Ils présentent des signes progressifs de faiblesse, un manque d'appétit et une pâleur dus à l'anémie, et parfois une diarrhée. Le traitement est du même type que celui utilisé pour *Libyostrongilus douglassi* (Shanawany et Dingle, 1999). Les parasites externes sont des insectes (puces) ou encore des tiques.

6.2 Maladies bactériennes

Au nombre des maladies bactériennes, il est à noter que l'autruche est le seul oiseau susceptible de contracter le charbon bactérien. L'agent causal est le *Bacillus anthracis* qui provoque une septicémie générale, rapide et fatale. L'infestation se fait par ingestion des bacilles ou des spores. Elle peut aussi se faire par les insectes piqueurs. Les signes cliniques sont rapides, la température corporelle augmente et la mort survient rapidement. Avec écoulement de sang par le cloaque le bec et les narines. Lorsque le mal est diagnostiqué tôt, l'administration d'une dose de pénicilline avant l'élévation de la température peut sauver l'animal. Entre autre, il faut enterrer les victimes entre deux couches de chaux vives.

L'infection du sac vitellin causé par *Escherichia coli* (bactérie très répandue) ainsi que le botulisme causé par *Clostridium botulinum* sont également des maladies bactériennes ayant un impacte économique notable.

6.3 Maladies virales

Les autruches sont susceptibles de contracter la maladie de Newcastle. C'est une maladie virale hautement contagieuse qui sévit dans les élevages avicole (Shanawany et Dingle, 1999 ; Hallam, 1992 ; Parkolwa, 2003). Si les autruches sont sensibles à la maladie de Newcastle, ils sont cependant plus résistants que les poulets ; cette maladie n'a été rapportée que sur des autruchons de moins de neuf mois (Parkolwa, 2003). La période d'incubation varie de 2 à 15 jours après l'exposition avec une moyenne de 6 jours (Shanawany et Dingle, 1999). La mortalité très élevée atteint 80% (Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999 ; Parkolwa, 2003). De ce fait la vaccination est le seul moyen de prévention.

Les autruches comme tout organisme vivant ont besoin d'une alimentation équilibrée. L'absence ou la déficience en certain de ces éléments peut être la cause de divers maladies. La vitamine A intervient dans la vision, la croissance, et l'immunité de l'organisme : sa déficience entraîne une baisse de la résistance ; au niveau des reproducteurs, la déficience provoque une chute de la production, de l'éclosabilité des œufs ainsi que des déformations diverses sur les autruchons comme une tête anormalement grosse, des autruchons aveugles (Shanawany et Dingle, 1999).

7. Alimentation des autruches

7.1 Généralité

L'alimentation des autruches vise trois principaux objectifs : couvrir les besoins d'entretien, de croissance et de production. Pour cela, les aliments doivent contenir en plus de l'eau les différents

nutriments suivant : les protéines, les composés hydrocarbonés, les lipides, les sels minéraux et les vitamines.

L'eau est l'élément le plus important dans l'alimentation de part ses multiples rôles dans l'organisme à travers les mécanismes du métabolisme de la thermorégulation et de transfert de nutriments et de divers composés chimiques dans le sang. La quantité d'eau servie fera au minimum trois fois la quantité d'aliment (Shanawany et Dingle, 1999).

L'autruche s'alimente pour couvrir ses besoins en énergie de sorte que la concentration énergétique de la ration détermine l'ingéré alimentaire (Shanawany et Dingle, 1999).

Poisson (1926) a noté que mis à part la rumination, l'autruche a une digestion stomacale comparable à celle des ruminants. Il se nourrit dans la nature de différentes parties de végétaux divers, de fruits succulents d'insectes ou de petits rongeurs (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Pour Cilliers *et al* (1994) repris par Cornette et Lebailly (1998), l'autruche est capable de digérer une ration à forte teneur en amidon comme le fait le poulet, mais à la différence de celui ci, elle digère les rations à base de fibre de façon beaucoup plus efficace.

Cet avantage comparatif est très souvent exploité par une teneur en fibre plus importante dans les rations (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999 ; poisson, 1924). Cependant, la digestibilité des fibres varie avec l'âge et Angel (1993) repris par Cornette et Lebailly (1998) recommande des taux modérés de fibres pour les animaux en jeune âge. A titre indicatif, le coefficient de digestibilité des fibres est de 27,9% à 6 semaines et de 58,0% à 17 semaines.

7.2 Digestion chez l'autruche

C'est le gros intestin qui distingue l'autruche des volailles classiques en tant qu'herbivore strict. Les digestats transitent très lentement dans le gros intestin permettant ainsi une digestion efficace des fibres végétales par fermentation microbienne. Les bactéries anaérobies produisent les acides gras volatils (AGV) qui sont la principale source d'énergie du métabolisme. L'efficacité de production des acides gras volatils est meilleure que pour les ruminants. L'absorption des nutriments issus de la digestion est quasi totale, comme la réabsorption de l'eau (Shanawany et Dingle, 1999).

Le temps de rétention moyen est de 40.1 heures. Il est comparable aux temps mesurés chez le porc (39 heures), le mouton et la chèvre (38 heures) mais nettement plus long que le temps de rétention de la volaille (poulet : 7 heures ; oie : 8 heures) (Swart, 1988).

L'autruche digère les fibres de sa ration à concurrence de 66% pour l'hémicellulose et 38% pour la cellulose (Swart, 1988).

Les sites de fermentation majeurs sont le colon proximal et distal, le proventriculus et le ventriculus. Le produit principal des fermentations anaérobies des hydrates de carbone est l'acétate (>95%). Swart (1988) a montré que la capacité de production d'AGV de l'autruche est comparable à celle du rumen des bovins.

L'utilisation d'acétate et de glucose marqué au ^{14}C met en évidence une dégradation plus rapide de l'acétate par le métabolisme oxydatif de l'autruche. Les produits de fermentation des fibres contribuerait à 76% de l'EMn (énergie métabolisable corrigée pour une rétention azotée nulle) de l'autruche en croissance. (Cilliers, 1995). Ainsi à l'âge adulte, l'autruche peut retirer 40 % d'énergie de plus que la volaille pour certaines rations.

Les analyses de régression comparant les valeurs d'EMn pour l'autruche et le poulet sur différents ingrédients alimentaires ont montré une relation très significative ($P < 0.001$). Le modèle linéaire suivant a été calculé énergie exprimée en MJ/kg MS):

$$\text{EMn Autruche} = 6.35 + 0.645 \text{ EMn Poulet } (R^2 = 0.80)$$

Cependant plusieurs auteurs ont fait remarqué qu'en utilisant cette formule on pourrait sous-estimer jusqu'à 41% la valeur réelle de l'E.M. de certains aliments grossiers chez l'autruche.

7.2.1 Variabilité avec L'âge.

La variation du coefficient de digestibilité des fibres NDF (neutral detergent fibre) et de la matière grasse (MG) en fonction de l'âge a été mise en évidence chez l'autruche (Angel, 1996). A 3 semaines, les autruchons ne digèrent que 6,5% des NDF de la ration contre 51,2% à 10 semaines. En fait il a été constaté que l'efficacité de la digestion des fibres et de la MG augmente avec l'âge, ceci pourrait être du à une faible disponibilité de lipase chez les animaux jeunes. Il est donc recommandé des taux de NDF et MG modérés dans les aliments starter.

7.3 Besoins nutritionnels de l'autruche

Trois paramètres sont prioritaires dans l'alimentation de l'autruche : l'énergie métabolique et les taux de protéines et de cellulose brute (%). Les valeurs de ces différents paramètres varient selon l'âge ou le statut.

7.3.1 Besoins des autruchons en croissance

De un à trois mois

Pour cette tranche d'âge, la ration sera ajustée entre 13 et 12 MJ/kg MS d'énergie métabolique et entre 22 et 16 % de protéines brutes mais n'excèdera pas 5% de fibres (Deeming et al, 1996 ; Shanawany et Dingle, 1999). A trois mois, Deeming et al (1996) recommande une réduction de la concentration protéique à 17% et une augmentation du taux de fibre à 11,4% pour limiter les problèmes de déformation des pattes.

De trois mois à un an

Durant cette période, Shanawany et Dingle (1999) recommande une augmentation du taux de fibre de 11,4 à 16%, l'énergie passant alors de 12,2 à 8 MJ/kg MS et les protéines devant être réduites de 16 à 12 % de la ration. Les animaux destinés à la reproduction disposeront de plus en plus d'espace pour l'exercice.

7.3.2 Besoins nutritionnels des reproducteurs

De un an à la mise en reproduction

Durant cette période, il faut associer la restriction quantitative et la restriction qualitative pour éviter l'obésité des futurs reproducteurs. La ration sera riche en vitamines et sels minéraux, mais pauvre en protéines (14%). Le taux de fibre pourra être élevé à 15%. Il est préférable de nourrir séparément les mâles et les femelles (Kreibich *et al*, 1995).

Durant la ponte

Dès l'âge de 18 mois, les animaux seront nourris avec la ration de reproducteurs, riche en énergie et en protéines mais pauvres en fibre. Les œufs d'autruche comportent 20% de coquilles ; il faudra donc leur fournir du calcium en abondance (Shanawany et Dingle, 1999). Cornette et Lebailly (1998) recommandent de compléter les animaux avec des coquilles d'huître et de pourvoir les oiseaux de graviers (Cornette et Lebailly, 1998 ; Deeming, 1996 ; Shanawany et Dingle, 1999). Shanawany et Dingle (1999) recommande d'autre part que ces graviers aient la taille de l'ongle porté par le doigt interne de l'oiseau.

7.3.3 Besoins en minéraux et vitamines

Les besoins en minéraux, particulièrement en phosphore et calcium, sont très importants chez l'autruche, surtout pendant la période de ponte des femelles. Les recommandations sont données dans le tableau VI. Les teneurs en vitamines recommandées sont consignées dans le tableau VII

Tableau VI: Recommandation en éléments minéraux pour l'alimentation de l'autruche.

Type de concentré Poids vivants Age (mois)	Calcium (%)	Phosphore (%)	Sodium (%)
PRE STARTER 0.8-11 kg 0-2 mois	1.2 - 1.5	0.4 - 0.45	0.20 – 0.25
STARTER 11-28 kg 2-4 mois	1.2 - 1.5	0.4 - 0.45	0.20 – 0.25
CROISSANCE 28-52 kg 4-6 mois	1.2 - 1.5	0.4 - 0.45	0.20 – 0.25
FINITION 1 52-91 kg 6-10 mois	0.9 – 1.0	0.32 – 0.36	0.15 – 0.30
FINITION 2 91-107 kg 10-20 mois	0.9 – 1.0	0.32 – 0.36	0.15 – 0.30
MAINTENANCE Adulte	0.9 – 1.0	0.32 – 0.36	0.15 – 0.30
PONDEUSE	2.0 – 2.2	0.35 – 0.4	0.15 – 0.20

Source :(O'Malley, 1995)

Tableau VII: Teneur en vitamines recommandées pour l'alimentation de l'autruche (% de l'aliment)

Vitamines	Teneur par kg d'aliment (MF)
Vit. A	10000 -20000 IE
Vit. D3	1500 – 4000 IE
Vit. E	43 - 50mg
Vit. K	3 – 4 mg
Vit. B1 (Thiamine)	4 – 6 mg
Vit. B2 (Riboflavine)	9.6 – 14.4 mg
Acide Pantothénique	19 – 27 mg
Choline	1430 – 1980 mg
Vit. B6 (Pyridoxine)	5 – 9 mg
Niacine	57 – 86 mg
Biotine	0.2 mg
Acide Folique	1.5 – 2.0 mg

Source :(Kreibich et al, 1995)

7.4 Régime alimentaire naturel de l'autruche.

En dehors de la période de reproduction l'autruche consacre la plus grande partie de la journée à la recherche de sa nourriture. D'autant plus qu'elle se nourrit principalement de végétaux, dont l'apport énergétique est médiocre. Pour compenser, elle en consomme d'énormes quantités. A l'instar d'autres oiseaux qui consomment les végétaux, elle absorbe quotidiennement la valeur de plusieurs poignées de graviers et de cailloux. (O'Malley, 1995)

L'autruche se nourrit essentiellement de plantes herbacées annuelles et pérennes. A défaut elle recherche les feuilles et les fruits des plantes succulentes ou ligneuses. Elle consomme aussi des insectes, des reptiles et rongeurs de taille réduite. Pour assurer son entretien, elle consomme quotidiennement environ 5 à 6 kg de matière fraîche à 30% de matière sèche (24% fibres, 12% protéines brutes, 16% de cendres et 3% de lipides).

L'autruche a un grand besoin d'eau ; quand elle n'en trouve pas elle se rabat sur les plantes grasses et juteuses (halophytes) et sur des fruits (O'Malley, 1995).

7.5 Rationnement chez l'autruche

7.5.1 Principe de base

À première vue on pourrait croire que l'autruche n'est en fait qu'un gros poulet, ou une grosse dinde, et pourtant il n'en est rien.

Les régimes alimentaires utilisés en captivités dépendent énormément des disponibilités du pays et des disponibilités financières de l'établissement. Cependant ces régimes comprennent presque toujours les mêmes catégories d'aliments : de la verdure, des fruits et légumes, des céréales, des protides animaux, des minéraux et des granulés le plus souvent d'oiseaux ou lapins (Campodonico, 1992).

7.5.2 Exemples de rations utilisées

Il existe sur le marché en Europe quatre types standards d'aliments commercialisés pour les autruches :

- l'aliment Starter ;
- l'aliment « croissance » ;
- l'aliment « ponte » ;
- l'aliment de soutien. (UER, 1996)

Les caractéristiques de l'un de ces aliments (Mazuri) sont présentées dans le tableau VIII

Tableau VIII: Caractéristiques d'un aliment commercial, Mazuri.

Aliment commercial Mazuri	Extractif non Azoté (%)	Protéines brutes (%)	Matières grasses brutes (%)	Cellulose brute (%)	Cendres brutes (%)	Méthionine (%)	Ca (%)
Starter	53	21.0	3.5	4.8	8.0	0.40	1.60
Croissance	48.2	17.0	2.5	13.0	8.6	0.41	1.50
Ponte	48.4	21.0	2.6	8.7	9.1	0.36	1.8
soutien		17.0	3.0	16.2	7.7	0.4	1.4

Source : (<http://www.mazuri.com/Information/Products/Products.asp?animal=ratite&Products=1>)

7.5.3 Aliments fermiers.

Pour diminuer les coûts d'alimentation l'éleveur peut fabriquer lui-même ses aliments en intégrant par exemple des céréales autoproduites. Le tableau IX donne des exemples de mélanges fermiers pour différents types d'aliments. Le tableau X nous donne la formule alimentaire utilisée par une autrucherie dinantaise ; l'autrucherie du pont d'amour.

Tableau IX: Exemples de mélanges fermiers pour différents types d'aliments.

	Starter 1 – 3 mois			Croissance 3 – 10 mois			Engraissement 11 - 14 mois			Ponte Période sexuelle		
	Mélange			Mélange			Mélange			Mélange		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Matières premières (%MF)												
Maïs	39	-	-	-	-	38	-	-	27	20	-	-
Froment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Orge	-	33	27	25	30	-	10	15	-	-	29	10
Avoine	-	20	24	23	20	-	30	24	-	10	-	2
Son de blé	-	-	-	-	-	-	10	8	10	-	-	-
Tourteau de soja	20	13	10	-	5	10	-	3	2	4	6	-
Levure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1
Farine de viande	5	10	14	-	10	7	-	-	6	4	-	-
Farine de poisson	-	-	-	10	-	-	2	4	-	-	6	6
Farine d'os	3	4	4	2	3	4	3	6	5	10	10	9
Luzerne	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Trèfle rouge	-	20	-	40	-	-	45	-	-	46	-	-
Foin	-	-	21	-	32	40	-	40	50	-	43	-
Vitamines/minéraux	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Source : (Kreibich et al, 1995)

Tableau X: Aliment utilisé par l'autrucherie du pont d'amour (Dinant)

Aliment fabriqué autruche	
Matière	%
Luzerne	8,30
Soja	14,70
Rebulet	16,60
Lin	4,60
Pois	33,40
Graine Colza	4,15
Craie	2,30
Melasse	7,55
Phosphate	4,10
Sel	1,80
Rd Cazo 15 Poulet (Complexe vitaminé)	2,50
Total	100,00

Calibre du bouchon : Ø 3mm pour les juvéniles et Ø 6mm pour les sub-adultes et adultes.

Mélange Autruche 2	
Matière	%
Al. fab Autruche	60,00
Froment	10,00
Avoine ronde	10,00
Orge ronde	10,00
Maïs rond	10,00
Total	100,00

Pour les poussins jusqu'à 10 kg il faut concasser le mélange. Pour les juvéniles et les adultes on peut donner le mélange entier. Source : (Reginald Michiels, éleveur à Dinant, 2006)

7.5.4 Les empoisonnements

L'ingestion de persil commun (*Petroselinum sativum*) induit une photosensibilité chez l'autruche. La consommation de glands provoque la constipation voire des coliques (Perelman, 1988).

Plusieurs médicaments sont toxiques pour les autruches : les coccidiostatiques ionophores, même aux concentrations recommandées pour la volaille. Leur combinaison avec des antibiotiques comme la tyamuline, l'oléandomycine et le chloramphénicol peut entraîner une paralysie totale chez l'animal (Kreibich et al, 1995).

Le thiabendazole, le mébendazole et le morantel provoquent des troubles nerveux irréparables. Les désinfectants contenant de la furazolidone, de la lincomycine et de la streptomycine induisent de la photosensibilité. Le benzène hexachloride (lindane) est hautement toxique. Une pulvérisation à des concentrations de 0,2 à 0,5 % tue les adultes en 3 à 4 jours (Perelman, 1988).

8 Les produits de l'élevage et le marché de l'autruche

8.1 Les produits de l'élevage

L'exploitation des produits de l'autruche s'est fortement diversifiée au cours des siècles. Après la chute du marché des plumes en 1914, Poisson (1926) évoque les possibilités de consommer la viande d'autruche, les oeufs connaissant déjà une consommation et même une commercialisation.

Actuellement, l'élevage d'autruche est de part le monde considéré comme une activité d'élevage très profitable du fait de la diversité de ses productions et de leur coût relativement intéressant (Cornette et Lebailly, 1998 ; Hallam 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999) On peut en exploiter :

❖ Les reproducteurs

La vente des reproducteurs reste à l'heure actuelle la première source de recette pour les éleveurs européens et nord américains (Cornette et Lebailly, 1998; Hallam, 1992 ; Shanawany et Dingle, 1999) même si on assiste depuis 1994 à une chute relative des prix. Le marché des reproducteurs revêt différentes formes et comprend :

- Les oeufs fécondés ;
- Les poussins de un à trois mois ;
- Les juvéniles de 6 à 12 mois ;
- Les pubères de 18 à 24 mois ;
- Les reproducteurs attestés (Cornette et Lebailly, 1998 Kean 1991 ; Lanteigne, 1994).

❖ Le cuir

C'est actuellement le deuxième produit après les reproducteurs. Il participe entre 20 et 40% dans le compte d'exploitation d'un tel élevage. Il est très recherché en maroquinerie et en haute couture. Il possède une valeur marchande très élevée, du fait de sa rareté sur le marché mondial (Cornette et Lebailly, 1998 ; Kean, 1991 ; Lanteigne, 1994 ; Shanawany et Dingle, 1999).

Il est souple et d'une excellente qualité. En maroquinerie, il est classé parmi les cuirs exotiques comme le kangourou, l'alligator ou le serpent. Son motif en pois le distingue de tous ses concurrents (figure 11) (Cornette et Lebailly, 1998 ; Kean, 1991 ; Lanteigne, 1994; Shanawany et Dingle, 1999). Cependant, pour espérer tirer le maximum de profit du cuir, il convient que la peau subisse un habillage dans les normes et soit bien conservée (Cornette et Lebailly, 1998). La figure 11 nous montre quelques articles en cuir d'autruche



Figure 11: Divers articles en cuir d'autruche.

❖ La viande

Actuellement, la viande d'autruche est difficile à trouver sur le marché en raison du fait que l'élevage actuel ne parvient pas à couvrir la demande sans cesse croissante.

La viande d'autruche est une viande rouge comme la viande de bœuf (figure 12). La comparaison de la composition de la viande d'autruche à d'autres montre qu'elle possède des valeurs diététiques indéniables et peut permettre de lutter contre les maladies cardiovasculaires (Shanawany et Dingle, 1999).

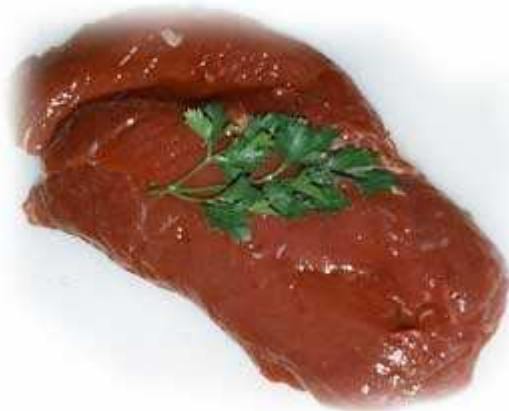


Figure 12: Viande d'autruche

❖ Les oeufs

Les œufs comme nous l'avons signalé font depuis fort longtemps l'objet de la consommation et sont également commercialisés (Poisson, 1926). Actuellement, les oeufs infertiles sont vendus comme sous produits, soit à la consommation, dans des restaurants ou hôtels, soit vidés, décorés et vendus comme objets d'art (figure 13) (Cornette et Lebailly, 1998 ; Shanawany et Dingle, 1999).



Figure 13: Oeufs d'autruche décorés.

❖ La graisse

Elle est utilisée dans l'industrie cosmétique. Selon Ndam (2002), elle posséderait des propriétés anti-inflammatoires naturelles. Une autruche adulte peut en fournir environ une quinzaine de kilogrammes, le kilogramme coûtant 20 Euros à Milan (Ndam, 2002).

❖ Les plumes : l'âge d'or des plumes d'autruches est révolu. Jusqu'en 1914, la vente des plumes représentait la totalité des recettes de cet élevage (Poisson, 1926 ; Cornette et Lebailly 1998). Quoique le marché ait complètement chuté, l'Afrique du Sud, Israël, la Namibie, le Kenya, le Zimbabwe exportent environ 95% de leur production en Europe, vers l'Amérique du Nord et vers le Moyen Orient et l'Asie (Cornette et Lebailly, 1998). L'exploitation se fait par rognage (coupe des plumes à 2.5cm de la peau avec un tranchant), tous les 9 mois environ, jusqu'à ce que les animaux atteignent l'âge d'abattage.

❖ Autres produits de l'élevage

- L'os du tarse peut être vendu et servir de canne.
- Recherche en médecine : La cornée de l'autruche et les tendons des muscles de la jambe font l'objet de recherche en médecine humaine pour la transplantation.
- Le tourisme : les potentialités touristiques de l'élevage des autruches ne sont pas à négliger. Des oiseaux peuvent être dressés pour servir de monture pour les enfants comme cela se fait déjà en Afrique du Sud. Il est possible de tirer des visites touristiques un revenu très important; dans cette optique, la localisation de l'élevage est importante. Les meilleures situations étant celles à proximité d'un site touristique drainant un nombre important de touristes. Pour accueillir les touristes, la ferme doit proposer une gamme complète de services (buvettes, accueil, snack, boutique de vente, etc) (Cornette et Lebailly, 1998). Cornette et Lebailly (1998) ont évalué les recettes pouvant être tirées du tourisme et citent comme exemple la SARL Robert (France) qui totalisait 110565 € en 1995, soit 72.420.000 Fcfa; l'autrucherie Salmienne à Vielsalm (Belgique) qui en 1994 totalisait 8000 visites de touristes générant ainsi des revenus de 29484 €, soit 19.312.000 Fcfa.

La plus importante ferme d'élevage d'autruche du Bénin est à moins de 25 km des Parcs Nationaux les plus riches du Bénin. Elle est d'ailleurs située dans une région très riche en attractions dont les principales, sont données à titre d'illustration, ci-dessous.

1°) Tourisme culturel

Plusieurs villages d'un intérêt touristique exceptionnel entourent la ferme, il s'agit des Tanéka – Koko, les tata sombas (voir figure 14) ou des sites naturels comme Les Trois Mares Naturelles de Tanéka-Koko, La Grotte Sacrée de " Valoum " les temples sacrés. Il y a même un musée d'art et de traditions populaires et des célébrations traditionnelles.



Figure 14: Tata - sombas

2°) L'écotourisme

On peut également visiter de magnifiques chutes d'eau naturelles (figure 15 et 16) qui sont des lieux d'activités ludiques et gratuites (excursions pédestres, natation).



Figure 15: Chutes de Tanougou



Figure 16: Chutes de Kota

On peut enfin visiter les parcs Nationaux de la Pendjari et du W qui sont à moins de 25 km de la ferme pour le premier. Le Parc W étant le plus grand de l'Afrique de l'ouest.

En République du Bénin, la gestion de ces espaces relève de la compétence du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), et précisément du Centre National de Gestion des Réserves de Faune (CENAGREF) qui travaille en liaison avec les populations riveraines et la société civile.

Ces parcs sont très riches (figure 17) en effet, seul le rhinocéros y manque parmi les « big five ». on y rencontre aussi plus de 280 espèces d'oiseaux.



Figure 17: Quelques animaux du Parc Pendjari.

GESTION PARTICIPATIVE DES RESERVES DE FAUNE

Afin d'assurer la pérennité des réserves de faune, le CENAGREF gère les ressources en partenariat avec les populations riveraines qui non seulement tirent des bénéfices indirectes mais aussi des bénéfices directes :

Des programmes de développement communautaire sont élaborés dans les villages par Associations villageoises de Gestion des Réserves de Faune (AVIGREF) puis les autorités de tutelle du Parc National de la Pendjari apportent leur concours technique et leur aide financière. De plus les recettes du Parc sont reversées à hauteur de 30% aux associations villageoises. Dans la zone de chasse, guides et pisteurs sont des emplois saisonniers que financent les recettes directes provenant des chasseurs.

Cette grande richesse en attraction touristique de la région est un véritable atout pour la ferme de Dassari situé en périphérie du Parc de la Pendjari. Les touristes venant visiter la région pourraient visiter l'élevage et être une source de revenus financier pour ce dernier. L'autruche étant une espèce endémique de la zone dans les années 1940, l'élevage des autruches pourraient aussi être une source de repeuplement.

2^{ème} Partie : Caractéristiques de l'élevage d'autruche au Bénin et propositions d'amélioration

Pourquoi élever des autruches?

L'élevage d'autruche a été une activité rentable en Afrique du Sud pendant plus de 130 ans. Aujourd'hui l'élevage d'autruches répond positivement à beaucoup de critères. Cette activité agricole non conventionnelle est potentiellement rentable et fournit une pléthore de produits de consommation de qualité tels qu'une viande à haute valeur diététique, le cuir, les plumes et la graisse.

Les autruches consomment moins d'aliment (3 kg/70kg de poids vif) que le bétail conventionnel et sont plus prolifiques. Une évaluation conservatrice (tableau XI) d'une progéniture de 20 bêtes par année, basée sur la production annuelle de 40-50 oeufs, montre que l'élevage d'autruche est plus productif que celui du bétail.

Tableau XI: Tableau comparatif de la productivité de l'autruche et de la vache.

	vache	Autruche
Gestation/Incubation	200 jours	42 jours
Progéniture par an	20	30
Années de production	10	25+
Nombres de jours de la conception à l'abattage	645	407
Kg de viande produits au bout de 2 ans	400	1500
Quantité de peaux sur 2 ans	30	50

Source : (<http://www.euratco.be/raise.htm>)

9°) Typologie des élevages d'autruche au Bénin

Notre étude a commencée par un recensement général des élevages d'autruche existant au Bénin à la date du 14 juin 2006 et une enquête auprès des personnes ressources (éleveurs, scientifiques du domaine de l'élevage, particuliers, etc.) Une visite a ensuite été effectuée sur tous les élevages recensés afin de les caractériser individuellement. Sur ce point, nous nous sommes intéressés à l'éleveur, aux différents animaux élevés, à la race et à l'effectif des autruches.

Les autruches élevées au Bénin sont parquées dans des enclos plus ou moins étendus, en élevage pur ou avec d'autres espèces animales. Ces oiseaux sont tous importés et suivant l'origine, appartiennent à des sous espèces différentes.

L'éleveur assure l'alimentation de ses oiseaux par la distribution de provendes, avec ou sans fourrages. Sur le plan sanitaire, les interventions sont réduites en raison de la rusticité des autruches.

Après avoir fait la typologie des élevages recensés, nous en ferons une description pour enfin indiquer les atouts et les contraintes liés à chaque type.

Au cours de l'étude il a été dénombré 130 autruches élevées dans 5 fermes réparties du nord au sud de la façon suivante ; 82 au nord 40 au centre et 8 au sud. Le Tableau XII donne un aperçu de la

situation géographique et des caractéristiques de ces fermes. Elles se différencient les unes des autres par la race élevée, la taille du cheptel, le mode d'élevage, etc.

Tableau XII: Répartition géographique et caractéristiques des fermes d'élevage d'autruche installés au Bénin

Nom de la ferme	Situation géographique	Type d'élevage	Nombre d'autruches			Race élevée	Espace disponible
			mâle	femelle	juvénile		
«auberge de Dassa »	(Centre) Dassa	Intensif	1	3	36	Cou noir : <i>Struthio camelus molibdophanes</i>	suffisant
Adité	(Sud) Pahou	Prestige	1	1	0	Cou noir : <i>Struthio camelus molibdophanes</i>	Réduit (500m ²)
Agoua	(Sud)Abomey-Calavi	Prestige	2	0	0	Cou rouge <i>Struthio camelus duodenum:</i>	Faible 100m ²
Awansou		Prestige	0	1	0	Cou noir : <i>Struthio camelus molibdophanes</i>	réduit
Ferme de Badarou	Sur la route Cotonou-Porto-Novo	Mini zoo	-	-	-		
Tatagtou	Dassari	Semi intensif	10	21	52	Cou noir : <i>Struthio camelus molibdophanes</i>	Elevé : 300 ha

De l'examen des informations recueillies, il ressort que la conduite des élevages diffère suivant les éleveurs.

9.1 La ferme Tatagtou de Dassari

Créée en 1998, cette ferme n'a vu son élevage réellement démarrer qu'en novembre 2003 avec l'achat de 15 reproducteurs à la ferme *Game development* au Ghana. Elle couvre une superficie d'environ 300 ha, occupés par des infrastructures d'habitat, d'élevage et par une végétation naturelle dont la strate arbustive est dominée par *Isobertinia doka* et *I. tomentosa* tandis que la strate herbeuse est constituée d'*Andropogon gayanus*. La ferme Tatagtou est spécialisée dans l'élevage des autruches, et les produits s'orientent plus vers la vente des reproducteurs en raison de leur prix très élevé sur le marché. La vente des produits d'abattage intéresse le marché local (pour la viande) et l'exportation (pour le cuir). Après la perte accidentelle d'une femelle, ce noyau reproducteur est redescendu à 14 oiseaux. En septembre 2004, le cheptel de la ferme s'est élargi à 46 oiseaux constitués de 10 mâles, 21 femelles et 15 juvéniles. L'effectif actualisé depuis le 20 juin 2006 est de 83 animaux. En raison du choix de l'incubation artificielle pour la reproduction, la première saison de ponte n'a pu donner lieu à des autruchons parce que la ferme ne possédait pas encore d'incubateur. Les oiseaux y sont élevés dans des parcs d'environ 1500 m² par trio (1 mâle pour deux femelles.). Leur suivi est assuré par un personnel constitué par une main-d'œuvre permanente et occasionnelle. Le suivi des autruches y est assuré jour et nuit, l'alimentation est servie une fois par jour, le matin entre 6 h 30' et 7 h 30' et l'eau,

une ou deux fois. L'alimentation est constituée d'une provende formulée sur place, à laquelle est incorporée de l'*Andropogon gayanus* finement hachée. La quantité servie est de 5 kg de provende par parc + 1,5 kg d'herbe. Les soins primaires (pansement,.....) sont assurés par le personnel tandis qu'un vétérinaire descend depuis le service de l'élevage de Natitingou pour des cas graves. Le suivi de la santé est également assuré par des analyses coprologiques tous les six mois et sanguines à l'arrivée des autruches. Les autruches sont logés dans cinq (5) parcs orientés Nord- Sud et disposent dans certains parcs d'un abri couvert de paille. Dans les parcs possédant de grands arbres, ces derniers servent d'abri contre le soleil et la pluie. Parmi les autres infrastructures d'élevage, on peut citer une provenderie où sont stockés les matières premières, un magasin où sont rangés divers autres matériels ainsi que les produits vétérinaires divers..

9.2 La ferme d'élevage de Monsieur Agoua, à Abomey Calavi

Elevage d'autruche

Sur la ferme, sont élevées deux autruches de phénotype cou rouge. Ce phénotype les rapproche de la sous espèce *Struthio camelus duodénum* de l'Afrique du Nord (Cornette et Lebailly, 1998). En 2001, le propriétaire de la ferme, Monsieur AGOUA, a rapporté du Nigeria voisin deux couples d'autruches. Ce choix était dû au fait que cette espèce animale est tout d'abord inconnue du grand public et ensuite est d'un élevage pouvant être d'agrément ou lucratif. Les deux couples dès leur arrivée ont été logés dans un enclos d'environ 50m², de forme triangulaire ; à l'intérieur de cet enclos, est aménagé un abris destiné à les protéger des intempéries, mais qu'ils délaissent la plupart du temps. En raison de leur rusticité, les soins qui leur ont jusque là été accordés se sont limités à l'alimentation et quelque fois des soins sanitaires.

Evolution de l'élevage

L'âge des animaux à leur arrivée n'étant pas connu, il est difficile de situer leur âge actuel. Ainsi, on sait qu'en 2003, les animaux ont atteint leur maturité sexuelle, et ont commencé à s'accoupler. En février et en septembre 2003, ont eu lieu les premiers accouplements pour chaque couple d'animaux. Cependant, en raison de la promiscuité des lieux, après la monte, les femelles en s'élançant, heurtait violemment le mur de la clôture et sont finalement mortes des suites d'hémorragies internes. De ce fait l'élevage d'autruche se limite aux deux mâles qui ont survécu.

Alimentation

Les animaux sont nourris avec de la provende pour dindon et de verdure provenant du jardin tout proche. La verdure se compose de plantes cultivées : amarante, célosie, laitue, chou, etc. La provende est donnée une seule fois le matin, dans l'enclos, mais n'est pas pesée. Elle provient en réalité de celle préparée pour les dindons élevés. La verdure également servie à volonté, sans quantification précise n'est pas cultivée expressément pour les autruches. On la leur sert les matins, mais également au long

de la journée au gré du passage des ouvriers ou d'éventuels visiteurs. L'eau leur est donnée à volonté. De ce qui précède, l'alimentation n'est estimée ni en coût ni en qualité, ni en quantité.

Le suivi sanitaire

En raison de la rusticité de ces animaux, il ne leur est appliqué aucun traitement prophylactique. Le vétérinaire de la ferme s'occupe des problèmes qui surviennent ; ce sont en général des cas de blessures qui sont traités avec de l'alcool. L'enclos est nettoyé tous les jours. Il n'y a pas un personnel spécial pour le suivi des autruches.

Les problèmes rencontrés et les perspectives d'avenir

- Les principaux problèmes rencontrés sont :
- Le manque d'espace pour les animaux
- L'absence de femelles pour la reproduction
- Le manque de documentation, donc de connaissances pratiques sur les animaux
- Le non suivi technico-économique de l'élevage
- La proximité avec les autres volailles peut à la longue être source de contagion pour les autruches. En effet la ferme Agoua est une grande ferme avicole qui produit aussi bien des pondeuses des poulets chair que des canards et des lapins à moindre échelle.

Les perspectives d'avenir :

L'élevage est essentiellement un élevage d'agrément. Cependant, Mr Agoua aurait bien voulu avoir des reproducteurs (de nouvelles femelles).

9.3 La ferme d'élevage de Mr Awansou à Cotonou

Mr Awansou, agronome de formation, s'est investi dans l'élevage des volailles (poulets de chair, canards) et des porcins. En 2002, il a accepté la proposition de Mr Loco, un collègue de monter une association pour élever des autruches. C'est ainsi que, partant d'œufs rapportés de France, Mr Loco fait éclore, vers la fin du mois d'Avril 2002, cinq autruchons à partir d'un incubateur qu'il a monté dans son garage à cet effet. La phase d'élevage revient alors à Mr Awansou. Il reçoit les autruchons le 5 mai ; trois de ceux-ci, affaiblis à l'éclosion meurent très jeunes. Les autruchons sont alimentés suivant le régime des canetons avec de l'oignon et des œufs bouillis. Les deux autruchons restants grandissent et donnent deux femelles : elles appartiennent à la variété commerciale *Struthio camelus domesticus*. Par suite d'un accident, l'une des deux femelles meurt ; l'élevage ne compte plus à présent qu'une femelle autruche. Cette femelle est alimentée avec de la provende lapin qui lui est servie à raison de 1,5kg par jour. La verdure lui est parfois servie, par apport de *Tridax procubens*. Cependant, l'effectif réduit du personnel ne permet pas de lui en fournir très souvent, c'est d'ailleurs ce qui justifie le choix de la provende lapin qui est plus riche en fibre que les autres types de provendes. Cet oiseau est très résistant et de ce fait ne nécessite pas un suivi particulier. L'hygiène est la seule méthode prophylactique utilisée.

9.4 La ferme d'élevage de Adité à Pahou

Monsieur ADITE victorin s'est investi dans l'élevage des animaux conventionnels et non conventionnels. Il possède une ferme d'élevage à Pahou, où il élève des animaux à but commercial comme les aulacodes. Il élève également mais à petite échelle des poulets, des dindons, des canards, et des autruches comme volaille, mais également des bovins, des caprins

Elevage d'autruche

Sur la ferme, sont élevées des autruches de phénotype cou noir, provenant du Ghana. Ce phénotype correspond à celui de la variété commerciale *Struthio camelus domesticus* résultant du croisement stabilisé entre *Struthio camelus duodénum* de l'Afrique du nord et *Struthio camelus australis* de l'Afrique du Sud. En 2003, il a importé du Ghana un couple d'autruches encore juvéniles, pour leur élevage, en raison d'informations qu'il avait eu sur cette espèce. Avant l'acquisition de ces animaux, il lui a été nécessaire de suivre une formation au Ghana sur l'élevage de ces animaux. A la fin de cette formation, il est rentré au pays avec le couple d'oiseaux âgés d'environ six mois. Cependant à la maturité sexuelle, la femelle a commencé par pondre mais s'est arrêté après trois œufs. Les autruches partagent leur enclos avec les autres volailles. Ces enclos correspondent à un carré clôturé d'environ 30m sur 20, à l'intérieur duquel est construit un abri et est aménagé un nid.

Alimentation

L'alimentation est composée de provende de type dindon, qui leur est donné tous les matins, à raison de 4 kg. La verdure qui au départ ne leur était pas donnée leur a récemment été recommandée.

Le suivi sanitaire

Le suivi sanitaire est effectué en se basant sur les recommandations de la ferme d'origine au Ghana et est constitué d'antibiotiques et d'anticoccidiens en préventif. Cependant l'usage de ces produits a été interrompu sur les conseils du technicien qui les suivait. Jusqu'ici, aucune maladie n'a été signalée.

Les problèmes rencontrés et les perspectives d'avenir

Les principaux problèmes rencontrés sont :

- Le manque d'espace pour les animaux
- Le non suivi technico-économique de l'élevage
- Le coût élevé de leur entretien (35000f par mois soit 53 €)
- Le retard accusé pour l'entrée en ponte, augmentant du coup le seuil de rentabilité de l'élevage
- La proximité avec les autres volailles peut à la longue être source de contagion pour les autruches
- Manque de structures pour l'encadrement, et le coût élevé pour l'incubation artificiel au Ghana

Les perspectives d'avenir

Elles sont de trouver des preneurs pour les œufs et de pouvoir écouler à bon prix les autruchons dans le cas de la réussite de l'incubation naturelle.

9.5 La ferme d'élevage de Dassa

Cet élevage est parti d'un lot de trois femelles et un mâle acheté le 27 août 2004, et compte aujourd'hui 40 animaux. Cependant c'est un élevage qui rencontre des difficultés du fait du manque de maîtrise de la conduite des autruches. Les œufs pondus par les femelles ont été mis en incubation dans un incubateur fabriqué sur place par un expatrié sud-américain mais qui ne fonctionnait pas bien et a été réparé par le Professeur Chrysostome en charge de la plus grande ferme d'autruche du pays.

Il s'agit d'un incubateur fait à partir de conteneur en bois (figure 18). La figure 19 montre des œufs dans cet incubateur.



Figure 18: Incubateur de fabrication traditionnelle.



Figure 19: Oeufs dans l'incubateur

Les performances d'éclosion, bien que les meilleures observées, sont médiocres. Mais les éleveurs reconnaissent leur faible niveau de technicité.

10°) Propositions d'améliorations

10.1 Infrastructures physiques

10.1.1 Les installations

Les autruches adultes sont des animaux très rustiques qui peuvent tolérer une très grande gamme de température. Cependant pour diminuer les risques de maladies ou de stress, il serait recommandé d'ériger des abris sommaires en bois et en pailles, surtout en cas d'absence d'arbres protégeant les animaux du soleil. En dehors de la ferme de Tatagtou, les parcs où sont élevés les autruches n'ont pas d'abris.

Dans plusieurs élevages d'agrément, les autruches étaient pratiquement élevées en claustration dans des enclos de 50m², mode d'élevage qui ne peut jamais donner de résultats productifs. Les recommandations seraient ici d'élever toujours les trios, ou couples d'animaux dans des parcs d'environ 1000 m² au moins.

10.1.2 Caractéristiques et matériels d'installations

Aussi bien les clôtures que les abris pourraient être fabriqués avec du matériel local pour réduire le coût de revient. Du bois de teck par exemple pour des poteaux espacés tous les 4 m et reliés par deux tiges de bois transversales pour les deuxièmes âges et 3 tiges pour les reproducteurs (voir figure 20), la plus haute étant située à 1.5 mètre et les deux suivantes à 1.1 et 0.6 mètre. Les toits des abris peuvent être en paille. Des pneus usagés coupés en deux peuvent servir de mangeoire et d'abreuvoir.



Figure 20: Clôture en bois

10.2 Alimentation du bétail

En Europe et en particulier en Belgique, les prairies sont une source non négligeable d'alimentation des autruches. Bien souvent ces prairies sont semées de ray-grass anglais, de féтуque des prés, de pâturin des prés, de trèfle blanc ou rouge à laquelle on ajoute une provende composée à 40% d'orge, de maïs, de froment et d'avoine. Souvent au Bénin les autruches sont nourries avec de la provende s'apparentant à celle des dindons. Ceci à pour conséquence de les engraisser et nuire à leur santé. A Dassari, ils sont élevés dans une prairie naturelle mais les végétaux appréciés n'ont pu être identifiés ni la productivité de ceux-ci.

A l'heure actuelle l'alimentation des autruches revient à un coût très élevé. A titre d'exemple, un élevage tel celui de Dassa ayant 4 adultes, 20 juvéniles, 14 autruchons de deuxième âge et 3 autruchons de premier âge dépense environ 458 €/ mois pour leur alimentation ce qui est vraiment cher pour le niveau de vie dans la région.

10.2.1 Effectifs

Actuellement il existe encore en Belgique 3 élevages en Wallonie et 6 en Flandre avec un effectif total dépassant le millier de bêtes contre 6 élevages au Bénin avec un effectif total de 130 bêtes. Les huit élevages au sud du pays sont des élevages exclusivement d'agrément.

10.2.2 Gestion des pâtures naturelles

Actuellement rien n'est fait en matière de gestion des pâtures naturelles. Sur la ferme de Dassari, les autruches sont élevées dans un environnement où l'on trouve naturellement *Andropogon gayanus* et *Isobertia doka*. La production de ces pâtures naturelles pourrait être améliorée par une coupe méthodique et un feu contrôlé. On pourrait aussi procéder à des rotations de parcelles comme cela se fait déjà en Belgique.

10.2.3 Amélioration de la prairie naturelle

La sole fourragère est une méthode qui permet d'améliorer l'alimentation du bétail et peut, en même temps, contribuer au maintien de la fertilité des sols. C'est une forme de jachère améliorée exploitée dans laquelle les légumineuses ou les graminées fourragères peuvent produire un complément d'aliment de qualité pour le bétail en saison sèche. L'association graminée légumineuse avec 20 à 30 % de légumineuses peut donner de meilleurs gains de poids vif par hectare (Buldgen 2000). Ainsi, nous retenons un mélange d'*Andropogon gayanus* (graminée) et de *Stylosanthes hamata* var. *locale* ou d'*Aeschynomene histrix* (légumineuse) pour une sole fourragère sur des prairies destinées aux autruches.

Selon Adjolohoun, 2006, le *Stylosanthes hamata* var. *locale* et l'*Aeschynomene histrix* ont des comportements relativement adaptés aux conditions agropédologiques difficiles du Nord-Ouest du Bénin. De plus, ces espèces peuvent être cultivées sans grands aménagements sur les jachères. Il

précise que *Aeschynomene histrix* est meilleur par rapport au *Stylosanthes hamata* variété locale sur plusieurs aspects : production de biomasse fourragère et de semences, valeur alimentaire, persistance dans les pâturages et consommation par le bétail

Le choix d'*Andropogon gayanus* se justifie par le fait que c'est une graminée naturellement répandue dans la zone agro-écologique du Nord-Ouest du Bénin. Ses pailles sont traditionnellement utilisées pour la confection des toitures des maisons et de couvercles des greniers. Selon Buldgen et Dieng (1997), *Andropogon gayanus* possède des qualités exceptionnelles, se comporte très bien sur les sols sableux et acides (pH de 4 à 4,5) des régions sahélo-soudaniennes réputées écologiquement plus difficiles que la région soudano-guinéenne à laquelle appartient Dassari. Sa production en MS et sa teneur en matière azotée digestible sont aussi intéressantes (tableau XIII). Mais le caractère vivace et nettoyant d'*Andropogon gayanus* peut nuire au développement des légumineuses dans les associations.

Tableau XIII: Productivité et valeurs fourragères de quelques légumineuse et graminées sous climat semi-aride.

Espèce	Production t MS / ha	Partie consommable t MS / ha	Matière azotée digestible g / kg MS	Source
Légumineuses				
<i>Stylosanthes hamata</i>	4 - 6	2 - 3	-	Hoefsloot <i>et al.</i> , 1993
	4	2	110	Adjolohoun, 2006
<i>Aeschynomene histrix</i>	5	2,5	150	
Graminée				
<i>Andropogon gayanus var. bisquamulatus</i>	2 – 2,5*	-	45	Dieng <i>et al.</i> , 1997
	6 **	-	30	

* Année d'installation, ** Deuxième année sur système d'exploitation extensif utilisant peu d'intrants recommandé pour le milieu villageois

Le Panicum C1 pourrait également être utilisé sur les prairies. D'autre part, l'excellente valeur nutritive d'une autre graminée, *Centrosema brasilianum*, son rendement intéressant en matière sèche, et son aptitude exceptionnelle à demeurer verte pendant de longues périodes de sécheresse en font une ressource fourragère potentiellement importante pour les autruches particulièrement en saison sèche (Peters et al, 1998).

Gliricidia sepium est une autre légumineuse à fort potentiel que nous avons pu identifier. Les données disponibles indiquent que *G sepium* est riche en protéines (23% MAT) et en calcium (1,2%), deux nutriments rencontrés seulement à des niveaux faibles dans les fourrages tropicaux autres que les légumineuses. Sa forte teneur en fibres (45% NDF) en fait une bonne source de fourrage grossier pour les ruminants et donc aussi les autruches. La plante contient la plupart des minéraux (excepté le phosphore et le cuivre) en quantité suffisante pour satisfaire les besoins du bétail tropical et constitue ainsi un excellent aliment de saison sèche. La dégradabilité dans le rumen est élevée (62% de la

matière sèche et 19% de l'azote). *G. sepium* peut être récolté à intervalles de 3 mois afin de maximiser le rendement en feuillage. Des rendements de 14,9 tonnes de fourrage vert/ha/an (6,6 tonnes de Matière Sèche) sur 5 ans ont été rapportés (30,2 tonnes en frais/ 11,9 tonnes en sec, la première année) mais dans un essai en Colombie, 53-98 tonnes/ha/an de biomasse ont été obtenus. Le rendement en matières azotées totales a atteint des valeurs allant jusque 4,7 tonnes/ha/an (<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/543.HTM>). *G. sepium* est le plus souvent utilisé comme fourrage vert et supplément azoté des fourrages tropicaux de mauvaise qualité et des sous-produits pour les bovins, les ovins et les caprins. Il peut être utilisé comme seul fourrage pendant la saison sèche (<http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/publicat/guttshel/x5556e07.htm>).

Les niveaux de supplémentation varient mais sont habituellement de l'ordre de 20-40% quoique les caprins puissent être nourris seulement de *G. sepium*. Lors d'un essai, des brebis ont produit davantage d'agneaux et de poids plus élevés, et la perte de poids de ces brebis a été plus faible. (Nochebuena et O'Donovan, 1986). Cette plante pourrait aussi donner des résultats intéressants en alimentation de l'autruche. Sa composition bromatologique est donnée par le tableau XIV

Tableau XIV: Composition bromatologique de différentes parties de *Gliricidia sepium*.

<i>Gliricidia sepium</i>	En % de la matière sèche							
	MS	MAT	CB	MG	MM	ENA	Ca	P
Moyenne	21.9	23.0	20.7	3.1	9.7	42.8	1.3	0.18
Feuilles	19.5	26.8	16.8	6.7	9.8	39.9		
Rameaux	19.8	13.9	50.4	1.7	6.9	27.0		
Plante entière	19.6	21.2	28.8	5.1	8.2	36.8		

Source :

(<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/543.HTM>)

10.2.4 Evaluation des apports nutritionnels des pâturages

A ce jour rien n'est encore fait dans ce sens mais une étude sur l'identification et la productivité des espèces végétales appréciées par les autruches sur les parcours naturels est souhaitable.

10.2.5 La supplémentation alimentaire

A ce jour la plupart des autruches rencontrées dans les élevages ont une alimentation excédentaire en protéines et déficitaire souvent en minéraux. Notre proposition serait de compléter les rations à base d'espèces fourragères et d'apports minéraux (craie, des coquilles d'huître concassées) et des graviers.

- **Quelques suppléments en fonctions de l'état physiologique**

Bien évidemment pour les trios en période de reproduction, nous préconisons de leur fournir des coquilles d'huîtres concassées à volonté et un apport protéique qui peut être des feuilles de *Leucaena leucocephala* ou des graines de soja torréfiées à raison de 14% au plus de la ration.

- **L'eau**

L'eau dans l'alimentation des autruches est un facteur fondamental et actuellement plusieurs éleveurs en sont conscients ; cependant il faut être attentif à ne pas laisser trop d'eau à volonté aux autruchons parce qu'alors ils occupent une grande partie de leur temps à boire au détriment des activités d'alimentation. Il faut donc rationner l'eau. En partant du principe que tout animal à sang chaud a besoin au minimum de 3 litres par 50 kg de poids vif et par jour, la quantité d'eau par rapport au poids total de tous les autruchons peut-être déterminée. L'eau doit être servie tôt le matin et 2 heures environ avant le crépuscule (Réginald Michiels, contribution personnelle). Ceci s'apparente bien au mode d'abreuvement de l'animal à l'état sauvage.

10.3 Gestion du troupeau

10.3.1 Formation du troupeau par catégorie animale

Pour ceux qui ont des animaux en âge de se reproduire, il est recommandé de les mettre en trio sur des parcs d'au moins 1000m². Lors de la période de regroupement familiale, le mâle sera proposé à la femelle dominante en ayant toujours des mâles en réserve au cas où elle refuserait celui qui lui est proposé.

10.3.2 Sélection des animaux pour la reproduction

Pour autant qu'il ait pu être observé, il n'y a pas de sélection des animaux à mettre en reproduction. Du fait des effectifs réduits tous les animaux en âge de se reproduire sont mis en reproduction. Nous proposons que ne soit mis à la reproduction que des animaux de bonne conformation.

10.3.3 Système de reproduction

En Belgique comme au Bénin, les autruches sont élevées en système intensif, plus coûteux mais présentant l'avantage de permettre un meilleur contrôle de l'élevage.

10.3.4 Collecte des œufs

Les œufs doivent être récoltés au fur et à mesure de leur ponte en ayant soin de toujours laisser dans le nid, le premier œuf. Nous recommandons aussi de nettoyer à sec et marquer chaque œuf ainsi récolté. Il serait souhaitable que chaque élevage dispose d'un local spécialement aménagé à cette fin et dont l'accès est limité.

10.3.5 Incubation

Les œufs collectés sont incubés dans des incubateurs de fabrication traditionnelle (figure 18). Ils sont fabriqués sur place à partir de conteneurs en bois. Les incubateurs des deux plus grandes exploitations actuelles au Bénin ont été fabriquées par le Professeur Chrysostome, Ingénieur agronome et professeur agrégé, Enseignant à la faculté des Sciences agronomiques de l'Université Nationale du Bénin. Il est prématuré de juger des performances de ces incubateurs après seulement deux ans de service. Ils ont néanmoins permis l'éclosion de nombreux autruchons.

10.3.6 Eclosoirs

Selon les éleveurs, l'éclosoir est une petite caisse munie d'un chauffage à ampoule électrique (figure 21) ou un ensemble de paniers dans lesquels les œufs sont déposés en pointe horizontale.



Figure 21: Eclosoir de fabrication traditionnelle.

10.3.7 Nurserie

Pour rappel, la nurserie est généralement un local séparé où les autruchons sont maintenus pendant au moins deux mois sous une température réduite graduellement, soit par jour ou par semaine, de 35°C à 21-23°C. Dans les élevages visités au Bénin, seuls les autruchons les plus faibles sont maintenus sous chauffage pendant deux semaines à un mois. Les autres sont rapidement mis à l'extérieur dans un tout petit enclos sans chauffage. Les éleveurs doivent donc se doter de thermomètres et veiller véritablement au maintien d'une température ambiante d'au moins 30-32°C les deux premières semaines. Au Bénin la température ambiante tourne autour de 28°C

Un éleveur que nous avons visité en Belgique nous a recommandé de laisser les autruchons avoir accès au pâturage dès la deuxième semaine. Les autruchons visités au Bénin étaient exclusivement

nourris à la provende et le taux de mortalité en bas âge était très élevé (40%) au vu des résultats obtenus ici (6-10%).

Il est donc recommandé aux éleveurs de maintenir les autruchons sous chauffage le premier mois tout au moins en veillant impérativement à ne pas leur donner à manger ni boire les quatre premiers jours afin de permettre la résorption du sac vitellin on peut donner de l'eau le cinquième jour, de petits gravillons lisses le sixième, et la nourriture seulement le septième jour. Le non respect de cette dernière mesure peut être une cause majeure de mortalité. La possibilité pour les autruchons d'avoir accès à la verdure dès leur deuxième semaine de vie dans un parcours propre sera un atout. Nous recommandons aussi de préparer les provendes « starter » au vu des recommandations données plus hauts.

10.3.8 Gestion des deuxièmes âges

Les deuxièmes âges (1-3 mois) sont mis ensembles dans distinction de sexe dans des enclos de taille moyenne (figure 22) La taille des enclos par rapport aux effectifs n'est pas conforme aux normes prescrites dans la littérature en matière d'élevage de l'autruche.

Les animaux doivent être mis dans des parcs disposant de verdure et recevoir des feuilles finement hachées de *Stylosanthes*, de *Gliricidia sepium* ou de quelque autre des légumineuses ou graminées citées plus hauts. Cette méthode serait non seulement bénéfique à leur état physiologique mais réduirait aussi significativement le coût de l'alimentation. Des prairies pourraient par ailleurs être semées avec ces plantes fourragères, et ensuite recevoir la visite des animaux.



Figure 22: Autruchons de deuxième âge sur leur parc

10.3.9 Gestion des juvéniles (>4mois)

Tous les juvéniles sont gardés ensembles sur un grand parc jusqu'à leur maturité (figure 23). Les mêmes recommandations que précédemment sont proposées.



Figure 23: Juvéniles sur leur parc

10.3.10 Gestion de la consanguinité

En Belgique les autruchons reçoivent une micro puce (figure 24) peu après leur éclosion avec toutes les informations sur leur ascendance et plus tard une boucle sur la peau du cou avec des numéros d'identification. Ces mesures permettent de contrôler les risques de consanguinité.

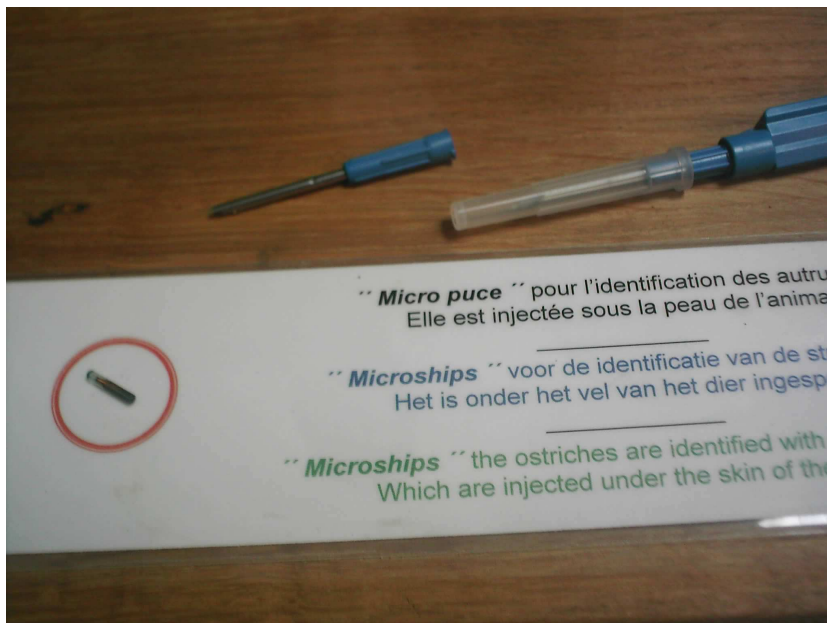


Figure 24: Micro puce de reconnaissance des autruches

Si à l'heure actuelle, implanter des micro puce aux autruchons s'avère difficile au Bénin, on peut néanmoins mettre des boucles sur la peau du cou de tous les futurs reproducteurs et créer des fiches pour les informations généalogiques sur chaque animal ainsi marqué (voir Figure 24).

Au-delà de tout ceci, il serait judicieux d'identifier les œufs et de procéder à des échanges d'œufs entre les différents élevages pour éviter les problèmes de consanguinité et tenir un registre généalogique.



Figure 25: Autruche portant une boucle au cou

10.4 Prévention et santé animale

En matière de prévention les mesures prises en Belgique ont été à la source du déclin de cet élevage. En effet pour presque toutes les épizooties, l'administration a toujours requis des mesures de quarantaines contre les élevages d'autruches. Il s'en est suivi des coûts de production exorbitants pour les producteurs qui pour la plupart ont fait faillite. Il ne reste que quelques-uns qui résistent encore mais pour combien de temps ?

Nous avons été étonné d'apprendre chez les éleveurs que le seul problème qu'ils avaient était d'ordre administratif mais ni technique ni lié à l'écoulement de leur production.

Les problèmes de santé sont quasi inexistantes une fois que l'animal a atteint l'âge adulte. On peut tout au moins les déparasiter une fois par an. Un éleveur rencontré en Wallonie nous a fortement déconseillé l'injection de quelque antibiotique que ce soit aux autruches car dans son expérience les antibiotiques leurs ont été souvent fatals (cfr. lagomorphes). Il vaut mieux soigner les blessures, mettre à leur disposition des plantes ayant des vertus médicinales (Réginald Michiels, contribution personnelle). Cet éleveur par exemple plante dans ses parcs du sureau, de l'églantier ou de l'épine blanche. Les animaux sauraient exploiter les feuilles, les tiges ou les racines de l'arbuste quand le besoin s'en fait sentir. De même, il vaut mieux réaliser des analyses cropologiques et ne procéder à des déparasitages que lorsque les résultats d'analyses sont positifs. A titre d'exemple un élevage que nous avons visité en Belgique à Dinant n'avait plus déparasité ses animaux depuis un an et demi.

Au Bénin ce n'est que sur la ferme de Dassari que des analyses coprologiques sont faites tous les 6 mois.

10.5 Exploitation des sous-produits de l'élevage

En Belgique nous avons vu que pratiquement tout l'animal est exploité : la viande (sous forme de terrine, pâté, jambon, saucisses, graisse, etc....), les plumes, la peau, les œufs, la graisse (en industrie cosmétique), les os, sans compter les aspects touristiques.

Par contre à ce jour rien n'est encore exploité concrètement au Bénin. Des enquêtes menées dans la sous région au Ghana, au Togo, au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire ont révélé que la viande est souvent vendue entre 6000 et 7000 FCFA le kilogramme (9.1 - 10.6 €/kg) et la peau convenablement tannée d'une autruche de 14 mois peut-être vendue à 190 €. Les plumes aussi sont vendues. La coquille vide est vendue à 7.6 €. C'est dire que les sous produits de l'autruche peuvent trouver des débouchés mais surtout le prix exorbitant du kilogramme de viande pourrait être réduit par une réduction du coût de l'alimentation, ce qui est bien possible puisque actuellement la plupart des éleveurs nourrissent les animaux à base de provende.

10.6 Amélioration génétique et sélection

A l'heure actuelle rien n'est fait en matière de sélection, les éleveurs étant plutôt préoccupé de constituer un effectif important plus que tout autre chose.

Conclusion

L'élevage de l'autruche, bien qu'étant une activité pratiquée depuis plusieurs dizaines d'années un peu partout dans le monde sous toutes les hémisphères, n'a débuté sérieusement au Bénin qu'en 2003 avec la création d'une ferme spécialisée dans cette spéculation. Mais déjà cette expérience suscite beaucoup d'engouement et ceux qui voyaient en cette espèce des animaux d'agrément sont généralement intéressés par son élevage dans des vues de production. Mais comme c'est le cas de la plupart des activités naissantes, cet élevage rencontre encore aujourd'hui beaucoup de contraintes.

Le Bénin dispose de vastes espaces non habités, nécessaires pour cet élevage. Il possède également une température moyenne de l'ordre de 28°C, qui convient bien à cette espèce. L'élevage d'espèces non conventionnelles fait partie de la culture du peuple béninois. L'existence à l'Institut National de Recherche Agronomique d'un programme d'Élevage des Espèces Non Conventionnelles qui encadre des activités de recherches associées est aussi un atout.

L'élevage de l'autruche est une activité qui présente beaucoup d'atouts au Bénin. Tout d'abord il s'agit d'animaux qui, une fois âgés, sont très résistants et convertissent efficacement les aliments de faible valeur alimentaire. Ils sont plus prolifique que le bétail et produisent d'avantage de viande que la volaille. C'est une spéculation qui nécessite moins d'infrastructure et de travail que l'élevage de volaille ou de porc. De plus cette activité a déjà été entreprise par des pionniers et de ce fait, un certain know-how existe au Bénin ainsi que des élevages disposant d'œufs à écouler.

Cependant l'une des contraintes majeures étant le manque de technicité et de matériel adéquat, l'éleveur qui souhaite se lancer dans cette activité devrait disposer au moins d'un incubateur performant. Il serait souhaitable que l'INRAB (Institut National de Recherche Agronomique) assure des formations pour tous les éleveurs et futurs éleveurs. Elle devrait également initier des recherches sur le secteur et soutenir des expériences de fabrication d'incubateurs artisanaux.

Une autre grande contrainte est la nécessité pour les éleveurs de créer un marché intérieur pour les produits de leur élevage. Il leur faut faire connaître leurs produits, organiser des séances de dégustations gratuites, faire de la publicité destinée à susciter l'intérêt de la population pour cette viande.

Pour faire face aux contraintes alimentaires, des cultures fourragères de *Aeschynomene histrix*, *Centrosema Brasilianum* et de *Panicum maximum Cl*, la plantation d'arbustes comme *Gliricidia sepium*, et l'utilisation de sole fourragère à *Andropogon gayanus et Stylosanthes hamata* doivent être encouragées. Des essais ont déjà eu lieu pour l'amélioration de la fertilité des sols et l'alimentation du bétail avec des résultats prometteurs.

Par-dessus tout, il faudrait que les éleveurs se rassemblent en association pour pouvoir contrôler le secteur, lutter contre la consanguinité et partager leurs connaissances. Tous les transports d'animaux doivent se faire en conformité avec la législation en vigueur.

Cette activité pourrait contribuer à la lutte contre la pauvreté et la faim en fournissant aux populations locales des protéines d'origines animales de qualité.

Si des espèces fourragères ont pu être identifiées, il n'en demeure pas moins vrai que très peu est connu sur l'appétibilité de ces végétaux par les autruches. Nous recommandons donc la poursuite des recherches dans ce domaine afin

- d'identifier les espèces fourragères locales appréciées par les autruches d'élevage et leur apport dans l'alimentation de ces dernières.
- d'identifier les espèces fourragères préférentiellement consommées par ces animaux.
- de déterminer leur valeur fourragère (composition bromatologique de ces fourrages.)
- de caractériser les systèmes de reproduction le plus adaptés au Bénin et étudier les difficultés qui y sont liés.
- de réaliser une étude technico-économique.
- de s'inspirer des techniques d'élevages auxquelles le Ghana a recours.
- de réaliser une étude de marché afin d'identifier les possibilités d'établissement d'un élevage au Sud Bénin vers Cotonou (zone plus peuplée mais avec un marché potentiel plus grand).
- d'identifier les débouchés locaux des produits de cet élevage.

Tout est donc encore à faire au Bénin dans le cadre du développement de cet élevage. Les points les plus urgents sont l'alimentation de ces animaux et le système de reproduction qui n'est pas maîtrisé.

Bibliographie

1. ADJOLOHOUN S. Projet de recherche développement en faveur de l'élevage dans le Borgou : Parakou, 2006.
2. ANDREW W. Gliricidia, Mataraton, Madre de cacao. [en ligne] (20/05/02) Adresse URL : <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAP/FRG/afris/Data/543.HTM> consulté le 14/08/06.
3. ANONYME (sans titre) [en ligne] (19/08/06) Adresse URL : <http://www.mazuri.com/Information/Products/Products.asp?animal=ratite&Products=1> consulté le 18/08/06.
4. ANONYME Élevage d'espèces animales non conventionnelles [en ligne] (05/04/02). Adresse URL : <http://www.virtualcentre.org/fr/dec/toolbox/Tech/34Unconv.htm> consulté le 10/12/2005.
5. ANONYME Répartition des sous espèces d'autruches. [en ligne], (12/02/2006). Adresse URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Autruche_d%27Afrique consulté le 10/03/2006.
6. ANONYME Autruche de Somalie. [en ligne] (sans date) Adresse URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Autruche_de_Somalie consulté le 10/03/2006
7. ANGEL, R.C. A review of ratite nutrition. *Anim. Feed Sci. Technol.* 1996, **60**, 241-246.
8. BULDGEN A. Eléments de synergie entre les productions animales et végétales. Notes de cours : Faculté Universitaire des sciences Agronomiques de Gembloux : Gembloux, 2000, 17 p.
9. BRANCKAERT, R.D. Elevages d'espèces non conventionnelles: une activité en plein essor. [en ligne] (07/05/99) Adresse URL : <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/FEEDback/War/v6200b/v6200b01.htm> Consulté le 07/12/2005.
10. CAMPODONICO P. ; MASSON C., Les ratites - Elevage et Production. Département Elevage et Médecine Vétérinaire (IRAD- EMVT) : Maison Alfort, 1992, 98 p.
11. CILLIERS S.C. Evaluation of feedstuffs and the metabolizable energy and amino acid requirements for maintenance and growth in ostriches (*Struthio camelus*)(PhD thesis). University of Stellenbosch, 1995, 127 p.
12. CILLIERS SC; HAYES J.P.; CHWALIBOG A.; du PREEZ J.J. True and apparent metabolizable energy values of Lucerne and yellow maize in adult rooster and mature ostriches (*Struthio camelus*). *Animal-Production* **59**(2), 1994, 309-313.
13. CORNETTE et LEBAILLY P. l'Autruche, élevage et rentabilité. les presses agronomiques de Gembloux : Gembloux, 1998, 182 p.
14. DEEMING D.C. Water loss from ostrich eggs. *The Ostrich News*, 4è Ed: 1991, 193 p.
15. DEEMING Denis Charles, DICK A.C.K. et AYRES L.L. Ostrich chick rearing a stockman's guide. Oxford print centre: UK, 1996.

16. DEEMING Denis Charles, Ratite egg incubation, a practical guide. Oxford print centre: UK, 1997.
17. DIENG A., BULDGEN A., COMPERE R. Influence du système d'exploitation sur la production de fourrage. In : Dieng A., Buldgen A (Eds.), *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*, une culture fourragère pour les régions tropicales. Les presses agronomiques de Gembloux : Gembloux, 1997, 41 -50.
18. FOWLER M.E. Comparative chemical anatomy of ratites. *J. Zoo and Wildlife Med.* 1991, **22**, 204-227.
19. GUITTIN P. Les struthioniformes en parc zoologique (These de Doctorat). Université Paris VII : Paris, 1985, 412 p.
20. HALLAM, M.G. The topaz introduction to practical ostrich farming Harare. The ostrich producers association of Zimbabwe: Harare, 1992.
21. HANSETS Edouard De l'oeuf à l'autruchon. l'incubation des oeufs d'autruches, les presses agronomiques de Gembloux : Gembloux, 1999, 64 p.
22. HARDOUIN J. Le mini élevage dans les pays tropicaux. CTA : Bruxelles, 1991, 34 p.
23. HARDOUIN J. Guide d'élevage n°03 sur l'élevage des grenouilles. BEDIM : Gembloux, 2000, 8 p.
24. HARDOUIN J. Production d'insectes à des fins économiques ou alimentaires In : Notes fauniques de Gembloux. BEDIM : Gembloux, 2003, **50**, 15-25.
25. HOEFSLOOT H., VAN DER POL F., ROELEVELD L. Jachères améliorées : options pour le développement des systèmes de production en Afrique de l'Ouest. Institut royal des Tropiques : Amsterdam, 1993, 87 p. (Bulletin 333)
26. KEAN BOB The wonderful world of ostriches or how to raise ostriches for fun and profit. MC kean publishing co: Nevada, 1991.
27. KREIBICH A. and M. SOMMER. Ostrich farm management. Landwirtschaftsverlag GmbH: Munster-Hiltrup, 1995, 223 p.
28. LANTEIGNE yolande et ARSENAULT Etienne L'élevage des ratites. Guide de l'éleveur : Québec, 1994, 200 p.
29. NATIONAL RESEARCH COUNCIL Microlivestock; little-known small animals with a promising economic future. National Academy Press : Washington, 1991, 449 p.
30. NDAM S. Possibilités d'un élevage d'autruches au Cameroun: Contraintes et retombés (Mémoire). Université de Liège : Liège, 2002, 57 p.
31. NOCHEBUENA, G. and O'DONOVAN P.B. The nutritional value of high-protein forage from *Gliricidia sepium*. *World Animal Review*, 1986, **57**, 48-49.
32. O'MALLEY P.J. Nutrition of Ratites: Comparison of Emu and Ostrich Requirements. Recent Advances in Animal Nutrition in Australia. University of New England: Armidale, 1995.

33. PARKOLWA Mustafa How to raise and market ostriches. Tome I. Acacia Stantex Publishers: 2003, 60 p.
34. PERELMAN B. et KUTTIN E.S. Parsley-induced photosensitivity in ostriches and ducks. *Av. Path.* 1988, **17**, 183-192.
35. PETERS, H. KRAMER, S. A. TARAWALI AND R. SCHULTZE-KRAFT Characterization of a germplasm collection of the tropical pasture legume *Centrosema brasilianum* in subhumid West Africa. *Agricultural Science* Cambridge University Press : 1998, **130**, 139-147.
36. POISSON Henri l'Autruche avec quelques compléments sur le groupe des ratites (Nandou, Casoar-Emeu). In : Encyclopédie ornithologique. Tome II. Paul Lechevalier : Paris, 1926, 204 p.
37. SATTENENI G. et SATTERLEE D.G. Factors affecting hatchability of ostrich eggs. *Poult. Sci.* 1994; **73**, 1-38.
38. SIMONS A.J. et STEWART J.L. *Gliricidia sepium* - a Multipurpose Forage Tree Legume. [en ligne] (01/05/99) Adresse URL: <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/publicat/guttshel/x5556e07.htm> consulté le 18/08/06.
39. SMIT D.J. Ostrich farming in the little Karoo. Departement of Agricultural Technical Service: Pretoria, 1963, 103 p. (Bull. N° 358)
40. SHANAWANY MM. et DINGLE J. Ostrich production systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome, 1999, 256 p. (FAO Animal Production and Health Paper; 144)
41. SWART D. Studies on the hatching, growth and energy metabolism of ostrich chicks (*Struthio camelus* var. *domesticus*) (PhD thesis). University of Stellenbosch: RSA, 1988, 180 p.
42. U.E.R. Etude de marché relative à l'élevage de l'autruche (Rapport Final). Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux : Gembloux, 1996, 189 p.
43. VALARDI F. Oiseaux – Reptiles – Amphibiens. In : Encyclopédie du Monde Animal. Tome II. Librairie Aristide Quillet : Paris VII, 1962, 349-357.
44. VANDERVOOT J.C. The Dasana Ostrich Guide. Banas: Bruxelles, 1994, 216 p.
45. WAUTEURS GUY Why raise ostriches? [en ligne] (19/08/06) Adresse URL : <http://www.euratco.be/raise.htm> consulté le 19/08/06.