

DK 536531

BA 14 1399



Cirad-Département Emvt
Campus de Baillarguet
TA 30 B
34 398 MONTPELLIER Cedex 5



Université Montpellier II
UFR Sciences
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex 5

MASTER 2^{ème} Année
Biologie Géosciences Agroressources
et Environnement spécialité
Productions Animales en Régions Chaudes

Synthèse bibliographique

ROCCO Gaëlle

Le buffle domestique au Vietnam



CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

CIRAD



000084892

TABLES DE MATIERES

| | |
|---|----------|
| RESUME | 3 |
| INTRODUCTION | 4 |
| I- Le buffle des étangs (ou buffle des marais) | 4 |
| 1- Habitat | 5 |
| 2- Description physique | 6 |
| 3- Reproduction | 6 |
| 4- Longévité | 6 |
| 5- Comportement | 6 |
| 6- Communication et perception | 7 |
| 7- Alimentation | 7 |
| 8- Prédation | 8 |
| 9- Rôles des écosystèmes | 8 |
| II- Le buffle domestique au Vietnam | 8 |
| 1- Importance économique | 8 |
| a) Importance économique négative | 8 |
| b) Importance économique positive | 8 |
| c) Effectifs | 9 |
| 2- Fonctions du buffle dans les productions agricoles | 9 |
| a) Intégration dans la ferme | 9 |
| b) Revenu monétaire agricole | 9 |
| c) Sécurité alimentaire | 9 |
| 3- Utilisation et gestion du buffle | 10 |
| a) Interaction agriculture élevage | 10 |
| ➤ Traction | 10 |
| ➤ Le travail en rizière | 10 |
| ➤ Le débardage | 10 |
| ➤ L'attelage | 11 |
| b) Gestion (Chatalaskhana, 1993) | 11 |
| ➤ Domestication | 11 |
| ➤ Maniement / utilisation | 11 |
| ➤ Clôture | 12 |
| ➤ Se vautrer dans la boue | 12 |
| ➤ Nutrition | 12 |
| ➤ Gestion des pâturages | 13 |
| ➤ Ecornage | 13 |
| ➤ Identification | 13 |
| ➤ Castration / stérilisation | 14 |
| ➤ Gestion de la reproduction | 14 |
| ➤ Santé | 14 |
| 4- Autres utilisations | 15 |

| | |
|---|-----------|
| a) Production de viande | 15 |
| b) Production de lait | 15 |
| c) Production de fumier | 16 |
| d) Combats | 17 |
| e) Courses | 17 |
| III- Discussion et avenir du buffle domestique au Vietnam | 17 |
| 1- Discussion | 17 |
| 2- Amélioration | 18 |
| a) Génétique | 18 |
| b) Alimentation | 19 |
| 3- Devenir du buffle | 19 |
| CONCLUSION | 20 |
| BIBLIOGRAPHIE | 22 |
| ANNEXE 1 | 25 |
| Principales maladies infectieuses : (Tulloh et Holmes, 1992) | 25 |
| ANNEXE 2 | 28 |
| Parasites les plus fréquents : (Tulloh et Holmes, 1992) | 28 |

RESUME

Malgré la mécanisation des travaux de la terre, le rôle du buffle est important dans l'agriculture au Vietnam, particulièrement dans le Nord où la densité de buffles des marais est très importante comparée aux autres zones. Les buffles fournissent la principale source de puissance animale (95-96 %) pour les cultures. Le paysan emploie donc principalement le buffle pour le labourage et la traction, sa viande n'est utilisée que secondairement. La peau et les cornes permettent la fabrication d'objets d'arts.

Cependant, depuis dix ans, les cheptels bubalins dans les greniers du pays, que sont le Delta du Mékong et celui du Fleuve Rouge sont en forte diminution. Concrètement, on note une réduction de 330 000 buffles à 254 000 dans le Delta du Fleuve Rouge et de 329 000 à 147 000 dans celui du Mékong. Certaines provinces ont perdu 70 % de leur gros bétail de trait. La reconstitution des effectifs ne pourrait être que très lente car l'efficacité de reproduction chez le buffle est très faible et comporte un long cycle de reproduction.

De génération en génération, le buffle joue un rôle essentiel dans la vie des paysans vietnamiens. Dans cette période où l'industrie se développe sans cesse, les buffles, jusqu'ici bêtes de trait, connaîtront une reconversion radicale, vers la production laitière et carnée.

Mots-clés : buffle des marais, Vietnam, puissance animale, reconversion, production laitière.



INTRODUCTION

Les buffles occupent une place de choix dans les productions animales des zones tropicales et subtropicales chaudes et humides. Le buffle d'eau domestiqué, peut, grâce à certains atouts morphologiques et physiques, mieux s'adapter que les bovins à toute une gamme de conditions écologiques. La mélanine de la peau emprisonne les rayons ultraviolets, abondants sous les tropiques, et protège ainsi l'animal des effets nuisibles des rayons du soleil. Le buffle a des glandes sébacées plus développées et plus actives que celles des bovins. Ces glandes sécrètent une substance grasse, le sébum, qui couvre la surface de la peau, de sorte que l'eau et la boue glissent sur cette peau (Tulloh et Holmes, 1992). Grâce à ces facultés d'adaptation, le buffle s'est doté d'un système de reproduction-production pleinement adapté au cycle climatique et végétatif de ces zones torrides.

Les deux types de buffles, de marais et de rivière, ont une capacité de production laitière différente. Le buffle des marais qui produit de deux à quatre fois moins de lait est principalement utilisé comme animal de trait (Tulloh et Holmes, 1992).

Les principales contraintes chez le buffle des marais sont sa maturité tardive, son faible taux de conception, sa longue période de gestation, son long intervalle entre deux vêlages et son faible taux de reproduction (Koobkaev et Wanapat, 2001). Pour améliorer la production de buffles au Vietnam, il faut surpasser ces contraintes en mettant en place de nouvelles technologies de reproduction, d'alimentation ainsi que des nouvelles mesures de gestion des animaux.

I- LE BUFFLE DES ETANGS (OU BUFFLE DES MARAIS)

Les buffles font partie de la famille des Bovidés. Ils sont divisés en deux groupes: les buffles asiatiques et les buffles africains.

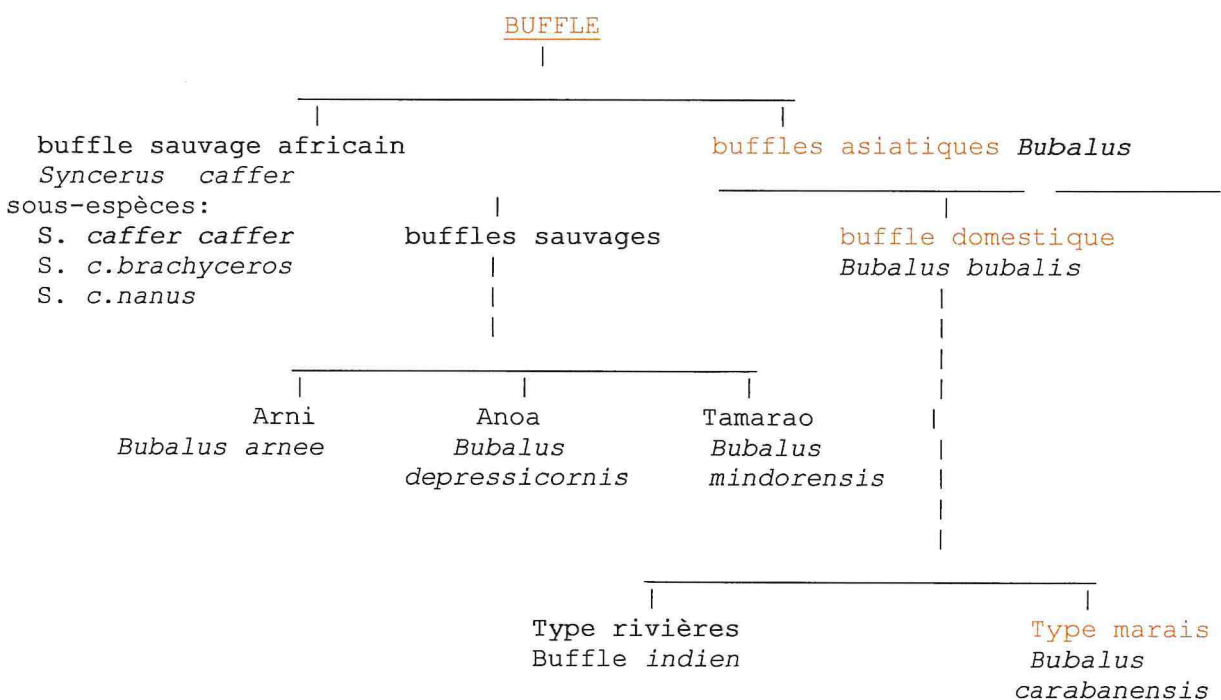


Figure 1: Classification des buffles

Il existe trois types de buffles asiatiques sauvages : anoa, tamaro et arni, et deux types de buffles domestiqués (*bubalis*) : le buffle des rivières que l'on trouve essentiellement en Inde, au Pakistan dans le Proche et le Moyen Orient, en Europe, en Egypte, en Iran et en Irak ; et le buffle des marais qui est concentré au Népal, aux Philippines, en Indonésie, en Chine et au Vietnam (figure 1).

Le buffle des rivières possède 50 chromosomes et celui des marais 48, la quantité de matériel génétique est identique dans les deux types (Barker *et al.*, 1997 ; Navani *et al.*, 2001) et leur croisement donne une progéniture fertile à 49 chromosomes (Benjamin, 1997). Le buffle des marais ressemble morphologiquement au buffle sauvage (figures 2 et 3).

B. bubalis est largement distribué en Asie, mais il a aussi été introduit en Europe, Chine, Amérique du Sud, Union soviétique et aux Caraïbes. La population mondiale de buffles s'élève à 158 millions (FAO, 2000), parmi eux, 142 millions vivent en Asie.

Le buffle des marais est le plus commun en Asie du Sud-Est où il est surtout employé comme animal de trait. Il a une très faible production de lait comparé au buffle des rivières et n'est pas utilisé comme producteur de lait. Récemment son potentiel comme producteur de viande a été découvert.



Figure 2 : Buffle des marais (*Bubalus bubalis*)



Figure 3 : Buffle sauvage (*Bubalus arnee*)

Les descriptions ci-après vont concerner essentiellement le buffle des marais et le buffle sauvage du Vietnam.

1- Habitat

A l'état sauvage, le buffle d'eau est trouvé dans les forêts tropicales et subtropicales mais aussi dans les prairies humides.

Bubalis bubalus est principalement présent dans les habitats humides s'étendant des forêts et prairies humides aux marais. Les buffles dépendent fortement de l'eau et ils y passent la majorité de leur temps. Leur habitat se compose de forêts parsemées de grandes herbes avec beaucoup de points d'eau. Un tel environnement fournit aux buffles de l'eau en abondance pour s'abreuver et se baigner ainsi qu'une nourriture abondante.

La majorité des buffles domestiqués sont aperçus dans les communautés agricoles, mais ils peuvent également être vus dans les villes.

2- Description physique

Le buffle des marais est un grand animal qui mesure de 150 à 190 cm de hauteur au garrot, il a de grandes pattes avec des sabots évasés. Sa tête est longue et étroite, avec de petites oreilles et de larges cornes. Ces dernières sont plus larges que celles des bovidés (Do Kim Thuyen et Nguyen Van Ly, 2003).

Ils mesurent de 240 à 300 centimètres de long et leur queue peut atteindre une longueur de 100 centimètres. Les buffles domestiqués pèsent de 350 à 450 kilogrammes pour les femelles et de 450 à 650 kilogrammes pour les mâles. Les buffles mâles sauvages pèsent jusqu'à 1200 kilogrammes, et les femelles jusqu'à 800 kilogrammes (Tong Quang Minh et Le Xuang Cuong, 1991).

Les deux sexes portent des cornes, cependant celles de la femelle sont plus petites que celles du mâle. Les cornes sont lourdes à la base, avec des nervures, et sont triangulaires dans la section transversale.

Les buffles ont des poils clairsemés qui sont longs et de couleur gris cendré. Leur queue relativement longue est touffue au bout. Leurs pattes sont blanches jusqu'aux genoux. Les buffles adultes n'ont presque pas de poils et leur couleur de peau change avec les conditions atmosphériques.

Le buffle de marais est de couleur gris cendré, il a un cou tombant, et les cornes sont balayées en arrière, tandis que le buffle des rivières est plus noir et a des cornes étroitement courbées.

3- Reproduction

Les femelles sont capables de produire un veau tous les deux ans, en général elles n'ont qu'un veau, mais elles peuvent avoir des jumeaux. Seul le mâle dominant peut se reproduire, ce dernier défend sa femelle des autres mâles. La saison des amours a lieu durant octobre et novembre. La période de gestation dure de 300 à 340 jours (Hufana-Duran, 2003). Les veaux à la naissance pèsent entre 26 et 38 kilogrammes. Le temps de sevrage varie de 6 à 9 mois, les veaux commencent à manger de l'herbe à partir de 3 ou 4 semaines.

La mère met bas seule. Après 30 minutes, tous les autres membres du clan viennent inspecter le petit, ils le touchent du museau. Ce comportement facilite l'adoption si la mère venait à mourir, cette conduite est très rare chez les autres espèces animales (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003).

Quand les mâles arrivent à maturité sexuelle à 2-3 ans, ils quittent le troupeau de femelles pour aller rejoindre des mâles célibataires. Les femelles quant à elles restent dans le troupeau même après avoir atteint leur maturité sexuelle à un an et demi.

4- Longévité

Les buffles d'eau sont connus pour avoir une durée de vie pouvant atteindre les 25 ans à l'état sauvage, et 29 ans en captivité (Nowak, 1999).

5- Comportement

Le buffle est un animal social. Les troupeaux de buffles sauvages se composent de 10 à 20 individus, bien qu'on ait observé des troupeaux allant jusqu'à 100 individus.

Une hiérarchie de dominance existe dans ces clans avec une vieille femelle comme chef. Les clans sont composés des mères et de leurs veaux mâles et femelles et d'autres générations antérieures. Les jeunes mâles quitteront le clan dès l'âge de 2 ans. Dans un clan, tous les animaux se connaissent. Un groupe rassemble plusieurs clans, et dans ce cas, tous les animaux ne se connaissent pas. Les troupes de mâles célibataires peuvent comporter jusqu'à 10 membres.

Les buffles des marais sont des animaux diurnes. Ils sont plus sensibles à la chaleur que la plupart des bovidés parce qu'ils ont peu de glandes sudoripares. Le fait de se vautrer dans la boue leur permet de se refroidir. En effet, l'eau contenue dans la boue s'évapore plus lentement que l'eau normale, de ce fait ça prolonge la période de refroidissement (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003). La boue sert également à durcir la peau de l'animal qui le protégera contre les insectes. Le fait de se rouler dans la boue n'est pas un comportement inné, il faut que ce soit la mère ou un individu du clan qui montre au jeune veau comment se rouler.

Le buffle broute souvent le matin et en soirée. Pendant les périodes les plus chaudes du jour, il se repose dans les parties les plus denses de la forêt, se vautre dans les trous de boue, ou s'immerge complètement dans l'eau avec seulement les narines et les yeux qui ressortent. Une fois privé des saisons humides, le buffle recherche de l'ombre.

6- Communication et perception

Les buffles communiquent à travers leur posture et leur mouvement. Les troupes grognent souvent et se reniflent l'un l'autre quand ils se déplacent, le mugissement est rare. Les taureaux reniflent souvent et tamponnent la terre avant de charger. La charge sert de moyen de défense ou expose une position agressive de dominance.

Le buffle domestique a bien développé le sens de l'odorat et les phéromones semblent être importantes au moins pour l'accouplement. Ces animaux ont aussi une très bonne audition, de plus ils ne sont pas dépendants de la lumière.

7- Alimentation

Le buffle des marais est un ruminant et il se nourrit essentiellement de graminées (Tulloh et Holmes, 1992). Il peut aussi manger de l'herbe, des plantes aquatiques, des résidus de culture ainsi que d'autres types de végétation qui poussent le long des rivières et des routes.



Buffles mangeant des résidus de récolte

Le buffle est plus efficace dans la conversion des produits alimentaires fortement fibreux comme la paille de riz et les résidus de récolte (Hufana-Duran, 2003). Le lait de buffle est plus riche et plus acceptable (du point de vue nutritif) que le lait de vache (voir plus loin).

8- Prédation

En général, les cornes des buffles sont très dissuasives envers les prédateurs. Les hommes ont été une menace significative pour les buffles sauvages, à travers la chasse, l'empiètement sur leur territoire et la fragmentation de leur habitat due à l'exploitation forestière. Le tigre est leur seul autre prédateur (Roth, 2004). Quand un buffle est confronté à un tigre, il rejoint le troupeau, et c'est en groupe qu'ils vont chasser la menace. Ils parviennent souvent à mettre les tigres hors course, et peuvent parfois les tuer grâce à leurs cornes. Les tigres ont plus de chance quand ils s'attaquent à un individu isolé ou à un jeune.

9- Rôles des écosystèmes

La présence des grands troupeaux ont montré un impact négatif sur les sites de nidification de quelques oiseaux comme l'oie de magpie (*Anseranas semipalmata*, canards semi palmés) (Roth, 2004). Les grands troupeaux de buffles créent aussi des dommages sur certaines plantes, soit directement du fait du tassement du fumier ou du pâturage, soit indirectement par la compaction du sol. Cependant leurs excréments semblent servir de fertilisants pour de nombreuses plantes.

II- LE BUFFLE DOMESTIQUE AU VIETNAM

1- Importance économique

a) Importance économique négative

Le buffle d'eau est un animal très gros et déterminé. Il peut faire des dégâts dans les champs et consommer les cultures. Il est connu pour ravager les cultures rizicoles et les autres récoltes en croissance. Il est courant que les buffles sauvages s'introduisent dans les troupeaux domestiques, tuent les plus faibles et se reproduisent avec les femelles réceptives (Roth, 2004). Les résultats concernant les croisements entre buffle sauvage et domestique montrent que les progénitures sont moins dociles et trop grosses pour pouvoir être harnachées avec l'équipement de la ferme. En dernier lieu, les buffles sauvages ou férales sont des animaux dangereux. En présence de leur petit, les femelles peuvent être très agressives et peuvent charger et blesser les hommes. Les mâles qui sont blessés sont extrêmement dangereux, des chasseurs ont déjà été tués.

b) Importance économique positive

Le buffle d'eau a été domestiqué il y a 5000 ans pour faire de lui un animal économiquement important. Le lait est extrêmement riche, il contient moins d'eau et plus de graisses, de lactose et de protéines que dans le lait de vache. Il est utilisé pour faire du beurre, du beurre de ghee, des fromages et d'autres produits dérivés du lait. Leur viande est vraiment tendre et goûteuse et il est très difficile de la différencier de la viande de boeuf. Leur peau a une importance économique significative dans l'industrie du cuir. Les buffles d'eau sont équivalents aux tracteurs en Asie du Sud, fournissant de 20 % à 30 % de l'énergie de l'exploitation (Roth, 2004). Ils servent aussi de moyens de transport et leurs excréments sont collectés et utilisés comme fertilisants. Pour finir, les buffles d'eau représentent une source intéressante pour l'industrie de la chasse.

c) Effectifs

On observe (tableau 1) une augmentation des effectifs de buffles jusque dans les années 94. Puis une légère diminution de 1995 à 2000 et enfin une augmentation jusqu'en 2005. Dans les années 85 le bétail a dépassé la taille des troupeaux de buffles. En 2005, le nombre de taureaux et vaches est presque deux fois supérieur à celui des buffles.

Tableau 1 : Stocks de buffles et de bétail au Vietnam. Source statistiques FAO.

| Vietnam | Années | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1980 | 1985 | 1990 | 1994 | 1995 | 2000 | 2005 |
| <i>Buffles (Têtes)</i> | 2 313 000 | 2 590 200 | 2 854 100 | 2 977 300 | 2 962 800 | 2 897 200 | 2 950 000 |
| <i>Bétail (Têtes)</i> | 1 664 200 | 2 597 600 | 3 116 900 | 3 466 800 | 3 638 900 | 4 127 900 | 5 250 000 |

2- Fonctions du buffle dans les productions agricoles

a) Intégration dans la ferme

Le buffle est le principal animal qui prépare les champs de riz paddy. Il sert de transport pour porter les produits de la ferme. Il valorise les résidus de récolte car quand il les consomme il les transforme en protéines puis en viande et en lait pour la consommation humaine (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003).

La fumure de buffle peut être utilisée comme fertilisant pour les champs de riz paddy, de plus cela améliore la structure du sol.

b) Revenu monétaire agricole

Le buffle apporte une très forte valorisation aux déchets agricoles, aux résidus de cultures comme la paille et à l'herbe car c'est le seul, avec le bétail, qui peut consommer ce genre de nourriture.

Le buffle constitue un capital de réserve, une trésorerie car il utilise des ressources naturelles locales largement accessibles librement (Le Viet Ly et Hieu, 1991). L'élevage du buffle constitue donc une bonne sécurité financière.

c) Sécurité alimentaire

Il faut combiner ce qui est disponible et le besoin, éviter le manque d'alimentation et donner une qualité adéquate de nourriture.

Le buffle transforme de la nourriture non consommable par l'homme en nourriture de haute qualité pour la consommation humaine.

Le fermier pauvre accède à plus de nourriture avec un faible coût, une augmentation locale des productions et une diminution des imports (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003). Ainsi il sauve les devises étrangères.

3- Utilisation et gestion du buffle

Le buffle est à la fois une force animale de par sa traction mais aussi un outil de fertilisation. Les buffles ont de grandes pattes, ils bougent lentement et sont très stables. La force des animaux de trait les rend particulièrement bien adaptés pour la culture de riz qui se fait dans des champs fluviaux imprégnés d'eau. Le fait d'utiliser la fumure de buffle comme fertilisant réduit le coût de production. Les buffles sont consommés ou vendus lorsqu'ils sont vieux ou blessés.

a) Interaction agriculture élevage

➤ Traction

La force animale est presque exclusivement consacrée au travail du sol, en particulier des rizières en eau. Le buffle d'eau vietnamien est un moteur essentiel de l'agriculture de rizières. Il participe au hersage et au labour. En revanche, il est très rarement employé pour l'attelage de transport. Les bovins bénéficient d'une force de traction largement inférieure, ils sont moins endurants et sont moins bien adaptés au travail aquatique.

➤ Le travail en rizière

Le buffle travaille en attelage simple et on estime sa capacité de travail à 350-500 m²/jour de labour ou de hersage, selon la race, le sexe et la topographie (Pearson *et al.*, 2003). L'animal peut travailler en moyenne jusqu'à 3 heures par jour.

Le travail des rizières a lieu de novembre à janvier puis en été. Deux contraintes sont liées aux saisons : en hiver les animaux sont affaiblis par la réduction des ressources fourragères et



les sols sont secs et froids. En été le temps de travail s'insère sur une courte période entre la récolte du riz de printemps et le repiquage qui doit intervenir le plus tôt possible. C'est à cette saison que l'entraide des paysans est la plus forte (prêt et conduite d'attelage).

Le labour et le hersage des rizières sont réalisés deux fois par saison. Le nombre de jour annuel de travail moyen est de 26 jours. La moitié du temps est consacrée aux labours et l'autre au hersage.

➤ Le débardage

Les buffles mâles sont utilisés en novembre pendant la saison d'exploitation du bambou en forêt.

➤ **L'attelage**

Les buffles ne servent pas pour le transport (fumier, résidus de récolte...). Les chevaux le sont davantage.

b) **Gestion** (Chatalaskhana, 1993)

Le management reste très primitif, les buffles travaillent en système extensif et se nourrissent librement sur les prairies naturelles, les forêts, les bords de route, le long des canaux, dans les champs de riz. Un complément de paille de riz pendant la saison sèche et la saison du travail est donné aux buffles.

L'abri des buffles dans les montagnes est assez rustique, il est souvent constitué de bois de bambou prélevé dans les montagnes, son toit est en feuille de bambou. Il existe un deuxième type de construction pour les buffles se trouvant dans les plaines où là il existe un plancher, les murs sont en briques, le toit est couvert de tuiles.

➤ **Domestication**

Ce procédé est en principe simple et rapide. La capture du buffle sauvage s'effectue à pied, en voiture, à cheval ou en moto. Généralement on utilise des tranquillisants. Les animaux capturés pour la domestication sont transportés jusque dans une petite cour et gardés là pendant quelques jours, durant lesquels ils commencent à manger le foin qui leur est distribué.

Le rafraîchissement des animaux par l'homme, grâce à un vaporisateur d'eau, facilite le bien-être de l'animal et donne une première expérience plaisante avec l'homme. Bien que les vieux buffles puissent être facilement domestiqués, ceux qui ont moins de 3 ans sont généralement considérés comme plus appropriés.

Le processus de domestication implique l'exposition continue à l'homme, aux véhicules, aux chevaux, etc... En principe, les animaux sont habitués au bout de 2 ou 3 semaines. L'apprentissage pour respecter les clôtures électrifiées est effectué à cette étape.

Une utilisation régulière du buffle après la sortie dans de plus grands enclos est nécessaire pour le processus de domestication. Le sel est très apprécié par les buffles, il est donné afin d'aider à garder le contrôle des animaux.

➤ **Maniement / utilisation**

Il ne faut pas s'attendre à ce que les buffles vivant dans des troupeaux soient aussi calmes que ceux traités individuellement. Cependant ils peuvent être maniés avec succès pourvu que ce soit fait calmement. En général les buffles sont plus timides que les bovins, de ce fait ils ne doivent pas être brusqués.

Une attention plus particulière est demandée afin d'éviter le stress dû à la chaleur. La plupart des buffles sont de couleur sombre, la peau absorbe donc plus la chaleur, les poils clairsemés ne permettent pas une protection efficace contre le soleil et le peu de glandes sudoripares ne permettent pas une bonne transpiration de l'animal. L'utilisation de l'animal pendant la période la plus chaude de la journée peut être évitée dans les climats chauds. Les fermiers devraient fournir de l'ombre dans les cours où stabulent les buffles. Un vaporisateur à eau est utilisé pour rafraîchir et tranquilliser les animaux durant la manipulation.

L'anneau de nez fournit un moyen efficace pour retenir les animaux mais leur utilisation dans les conditions extensives doit être limitée aux animaux qui doivent être traités individuellement, comme pour les taureaux qui vont se reproduire.

➤ Clôture

Le besoin de clôturer varie en fonction du degré de surveillance, lequel peut être exercé grâce à la clôture sur le troupeau entier. L'adéquation de conception de barrières et leur entretien, pour le contrôle des buffles est généralement admise comme étant plus critique qu'elle l'est pour le bétail. La barrière représente le plus grand défi du buffle, celui-ci étant plus persistant dans le regard et ayant tendance à utiliser ses cornes à son avantage. De plus, la clôture est souvent difficile à démonter et l'entretien dans les zones inondées et marécageuses est difficile. La clôture électrique s'est montrée plus efficace que le fil barbelé pour le contrôle des buffles. Celle-ci offre plus d'avantages en terme de coût et de flexibilité.

➤ Se vautrer dans la boue

Une des caractéristiques du buffle c'est la propension à se vautrer dans la boue durant les périodes les plus chaudes de la journée.

Le pâturage prend place pendant les périodes plus fraîches, le matin ou en soirée. En plus de son rôle thermorégulateur, le fait de se rouler dans la boue à aussi un effet secondaire en l'aidant à échapper aux parasites externes tels que les tiques et les moustiques.

Si l'eau est disponible, mais qu'il n'y a pas de trou de boue, alors le buffle en formera un en se roulant et en remuant la terre avec ses cornes.

➤ Nutrition

Le pâturage qui est utilisé pour le bétail est aussi approprié pour les buffles. Cependant ces derniers sont reconnus capable de mieux valoriser un fourrage de qualité médiocre que le bétail. Les raisons de cette différence n'ont pas vraiment été élucidées mais elles peuvent être dues en partie aux différences comportementales et probablement à la flore ruménale ainsi qu'à une meilleure adaptation physiologique à de telles conditions.



Ce qui signifie cependant que l'on peut probablement fournir des conditions alimentaires satisfaisantes pour la maintenance du buffle avec moins de dépense qu'il n'en faut pour le bétail. Le buffle a un grand potentiel d'utilisation des secteurs vastes avec des pâturages de mauvaise qualité.

Les buffles ont cependant quelques préférences diététiques différentes du bétail. Par exemple, ils mangeront la matière fibreuse que normalement le bétail rejette. Un troupeau de buffle devrait donc avoir un pacage complémentaire ou un rôle de gestion des parcours.

Les buffles co-habitent avec le bétail et cela n'engendre pas de conflit, on observe simplement qu'ils pâturent généralement dans des groupes séparés. Les besoins en nourriture complémentaire varient en fonction de la quantité mais aussi de la qualité des parcours disponibles.

Le sel exerce une forte attraction gourmande sur le buffle, il est souvent utilisé afin de maintenir les animaux dociles mais aussi afin de leur apporter un bon apport nutritionnel.

➤ **Gestion des pâturages**

Les buffles ont l'habitude de vivre dans des zones marécageuses et sont capables de manger sur des sites très humides contrairement au bétail. Bien que cela ait quelques avantages en terme d'utilisation des secteurs humides, il peut en résulter des dégâts sur les pâturages lorsque les animaux les piétinent ou se retirent.

Dans les secteurs où il y a des inondations saisonnières, il est préférable de laisser le troupeau en haut des plateaux pendant la saison inondée, ainsi les buffles ne vont pas piétiner les terres qui quelques jours avant étaient asséchées, cela permet de limiter les dégâts. L'autre avantage est que cela évite les difficultés liées au gardiennage des buffles dans les zones marécageuses où la mobilité humaine est limitée.

➤ **Écornage**

L'enlèvement de cornes pourrait être envisagé pour faciliter le traitement dans les cours et pendant le transport des animaux. Cela permettrait aussi de réduire le risque de blessures sur d'autres animaux et de ce fait lorsqu'un animal sera vendu en buffle de boucherie, sa peau non abîmée pourra se vendre à un bon prix. Cependant, les blessures, qui sont une raison principale de l'écornage du bétail, sont beaucoup moins importantes parmi les buffles, probablement en raison de leur peau qui est plus épaisse.

Bien que l'écornage devienne une pratique commune si les buffles sont élevés dans des conditions extensives, il est difficile de vouloir le faire. Un buffle sans ses cornes est considéré par les éleveurs comme laid. Les cornes peuvent être exigées pour tenir l'harnachement de travail des buffles dans la bonne position mais elles peuvent aussi exécuter un rôle protecteur important dans des secteurs où les prédateurs existent.

Les veaux peuvent être facilement écornés à leur plus jeune âge en utilisant un couteau. Bien que ce soit préférable pour une meilleure gestion d'effectuer l'écornage sur des veaux, l'opération est parfois nécessaire sur des animaux adultes comme les buffles après domestication, sur les animaux aux cornes déformées, blessées ou encore sur les animaux difficiles à manipuler.

➤ **Identification**

L'identification individuelle des buffles dans des conditions extensives est plus difficile que pour celle du bétail, cela est dû aux différentes caractéristiques du cuir et des poils mais aussi à l'habitude du buffle de se vautrer dans la boue. On utilise habituellement un fer chaud pour marquer les animaux mais c'est un moyen insatisfaisant pour identifier de manière permanente les buffles. La plupart du temps la marque devient illisible au bout de 2 ans.

Dans les endroits où la politique d'écornage n'est pas adoptée, la marque de corne peut être un moyen utile d'identification. Tulloch (1977) a remarqué que les marques sur les cornes pouvaient être visibles pendant au moins trois ans. Cependant, la seule contrainte c'est qu'il faut être proche de l'animal pour pouvoir lire la marque.

On peut aussi utiliser l'identification au niveau des oreilles. Une série d'encoches représentant des numéros est faite sur les oreilles, cette méthode est aussi utilisée pour identifier les porcs. L'inconvénient de cette méthode c'est que cela peut ne pas faire beau sur l'animal et on peut aussi avoir des déchirures de l'oreille si c'est mal soigné.

L'utilisation d'étiquettes en métal accrochées aux oreilles n'est pas très pratique. En effet, même si l'étiquette est très importante lorsque l'animal se perd, il faut encore arriver à la lire, celle-ci étant généralement couverte de boue, et les chiffres étant gravés se trouvent remplis de boue. Les étiquettes en plastiques ont plus de succès, car il suffit de mouiller l'étiquette

pour voir apparaître le numéro. Quelques pertes surviennent toujours, les numéros peints ont tendance à se dissiper et la boue ne rend pas la lecture aisée. Le numéro peut être plus lisible et permanent en le brûlant.

La plus satisfaisante des méthodes pour identifier les animaux reste le tatouage. Celui-ci est généralement réalisé en dessous de la queue. Les tatouages effectués dans l'oreille restent lisibles même après huit ans. Le meilleur moyen d'identification est une combinaison entre une étiquette en plastique pour une facilité de lecture et un tatouage au cas où l'animal perdrait son étiquette.

➤ **Castration / stérilisation**

La castration des mâles pourrait être envisagée dans une exploitation de buffles pour empêcher les mâles inférieurs de se reproduire, pour arrêter le comportement indésirable associé aux mâles non castrés ou pour avoir des animaux plus gros lors de l'abattage. Cependant, le dernier effet semble être moins prononcé chez les buffles comparé au bétail. La castration cause seulement une petite augmentation de graisse et n'a aucun effet significatif sur le gain de poids vif.

Dans quelques zones, les mâles non castrés sont préférés pour le travail. De plus ils ne causent que rarement des problèmes. Les éleveurs ne castront pas toujours leurs buffles car il faut en garder pour la reproduction, de plus il y a des avantages au niveau de la force de traction (quartier avant plus important) et enfin cela peut-être perçu comme une perte de virilité. La castration peut être effectuée à deux mois, mais quelques fois c'est trop tôt car les deux testicules ne sont pas encore descendus.

Les effets sur la stérilisation des femelles n'a pas été étudiée. Le fait de stériliser les femelles fait qu'elles n'auront pas de portée et donc elles ne feront pas de lactation, il en résultera une stagnation du poids et non une perte.

➤ **Gestion de la reproduction**

L'âge à la première reproduction est fonction des conditions environnementales et de l'utilisation du buffle mais en général si l'animal est bien nourrit cela se fait à 2 ans, lorsqu'il pèse environ 300 kilogrammes.

➤ **Santé**

Le buffle est un animal en bonne santé (Tulloh et Holmes, 1992). Ceci est remarquable car ce sont des animaux qui vivent dans des régions chaudes et humides, très génératrices de maladies. Bien que l'on ne connaisse pas véritablement les raisons, les effets de la maladie sur les buffles et leur productivité sont souvent moins importants que chez les bovins.

Les vaccins et antibiotiques développés pour les bovins peuvent aussi être utilisés sur les buffles, bien que quelques-uns ne soient pas vraiment efficaces sur certains animaux. Les plus grosses pertes sont observées parmi les veaux. Les nouveau-nés succombent à un large nombre de virus et bactéries. La sous-alimentation concerne aussi une part importante dans le taux de mortalité.

Les principales maladies infectieuses et infestations parasitaires sont détaillées en annexes 1 et 2.

Les vaccins sont valides sur la plupart des maladies infectieuses comme la fièvre aphteuse ou la peste bovine. Lorsque la gestion des animaux est bien élaborée, ces maladies ne représentent pas un réel problème dans la production de buffles.

Le fait de se rouler dans la boue et donc d'avoir une couche de boue sur la peau confère aux animaux une protection contre les ectoparasites suceurs de sang (exemple les tiques) qui s'attaquent aux buffles.

Les jeunes buffles sont particulièrement sensibles aux infestations de vers ronds (nématodes) d'où la nécessité d'un traitement anthelminthique. En raison de leur affinité avec l'eau, les buffles sont également exposés aux trématodes. Le drainage des mares, l'utilisation de drogues ou de molluscides permet de contrôler l'hôte intermédiaire et donc de réduire voir même de faire disparaître ces parasites.

4- Autres utilisations

a) Production de viande

La viande de buffle représente 50 % de la viande de ruminant annuelle consommée au Vietnam (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003). Ceci s'explique par le fait que le corps du buffle est beaucoup plus gros que celui du bœuf et donc lorsqu'un buffle est abattu on a plus de viande que lorsque c'est un bœuf qui est abattu. La viande de buffle occupe une très petite place dans la consommation de viande totale (environ 3 %). On note cependant une certaine augmentation de la production de viande de buffle ces cinq dernières années (tableau 2).

Tableau 2 : Production de viande de buffle au Vietnam. Source statistiques FAO.

| Production de Viande de buffle (tonnes) | Années | | | | | |
|--|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 |
| Vietnam | 64 500 | 78 475 | 89 225 | 96 750 | 92 450 | 103 200 |

Parce que les buffles ont été utilisés comme animaux de trait pendant des siècles, ils ont évolué en développant une musculature exceptionnelle. Quand les buffles sont correctement dressés et alimentés, leur viande est tendre et très bonne.

En général, la carcasse de buffle a des côtes plus rondes, il y a plus de muscle, moins d'os et moins de graisse comparé au bœuf. Les viandes de buffle et de bœuf sont fondamentalement semblables (Nguyen Van Thu, 1997). Le pH du muscle (5,4), les taux d'humidité (76,6 %) et de protéines (19 %) sont identiques dans les deux types de viande.

La graisse de buffle est toujours blanche et la viande est plus sombre que celle du bœuf en raison d'une plus forte pigmentation ou du fait qu'il y a moins de graisse intramusculaire (2 à 3 % chez le buffle et 3 à 4 % chez le bœuf).

b) Production de lait

Les buffles des marais sont généralement reconnus comme de pauvres producteurs de lait comparés aux buffles des rivières (tableau 3). La production moyenne de lait se trouve autour de 1 à 1,5 kg/tête/jour sur 270 à 305 jours de lactation (Hufana-Duran, 2003).

Tableau 3 : Production de lait en fonction de différents types de buffles. (Kajareern et Kajareern, 1990).

| Races | Temps de lactation (jours) | Production journalière de lait (kg) |
|--------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Marais | 236 | 1,94 |
| Rivières×Marais | 277 | 3,73 |
| (R × M) × Rivières | 292 | 5,20 |
| Rivières | 237 | 6,60 |

Durant ces cinq dernières années, la production de lait de buffle a très faiblement augmenté (tableau 4).

Tableau 4: Production de lait de buffle en millions de tonnes au Vietnam. Source statistiques FAO.

| Production de lait de buffle (tonnes) | Années | | | | | |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Vietnam | 30 000 | 30 000 | 31 000 | 31 000 | 31 000 | 31 000 |

Le lait de buffle contient moins d'eau, plus d'aliments solides totaux, il est plus gras (9,1 %), il y a légèrement plus de lactose (4,9 %) et plus de protéines (4,4 %) que dans le lait de vache (Mai Van Sanh, 2005). À cause de la forte teneur en matière grasse, le lait de buffle a une valeur énergétique considérablement plus haute que le lait vache.

Le taux de phospholipides est inférieur, mais le taux de cholestérol et celui des acides gras saturés est plus important dans le lait de buffle. Les études ont montré que la digestibilité n'est pas défavorablement affectée par cela.

c) Production de fumier



Fosse à lisier en bambou

Un buffle produit 12 kg de déjections par jour. Avec une moyenne de 2,5 buffles/famille dans le nord du Vietnam, en 26 jours de stabulation on récupère de quoi fumer 1000 m² (taille moyenne des exploitations). Le fumier est en général mélangé à de l'herbe fauchée, additionné d'urée puis stocké dans des fosses ou silos de bambou (Pearson *et al.*, 2003).

La fertilisation par le fumier implique son transport des étables jusqu'aux champs. Avec 800 kg fumier/1000 m², ce procédé n'est applicable que sur les petites surfaces cultivées. Pour de grandes surfaces, la quantité de fumier nécessaire est trop importante. La fumure est employée en général sur les cultures en pente.

Pour limiter la contrainte de transport de fumier, il est possible d'aménager un piquet d'attache sur un replat proche des rizières, avec une fosse à lisier. D'autre part, le fumier de buffle est aussi utilisé près de la maison pour les petites cultures ou l'enrichissement d'un étang.

d) Combats



Combat de buffles à Don Son

Selon la légende, le combat des buffles à Do Son (province vietnamienne) est une fête pour invoquer la prospérité et le bonheur pour les gens dans la région. Les habitants de Do Son, d'origines diverses, sont venus ici pour exploiter de la terre, et pour créer une nouvelle vie. Les buffles sont naturellement pacifiques, mais excités par les paysans qui engagent des paris, ils finissent par se combattre. Le vainqueur est celui qui mettra l'autre en fuite. Mais vainqueur et vaincu seront tout de même sacrifiés rituellement les jours suivants et partagés par les invités.

e) Courses



Course à dos de buffle

Les courses ont lieu à l'occasion de la fête du culte des ancêtres. Pour la course il faut un champ assez plat de 200 mètres de long sur 100 mètres de large entouré de petites digues.

Il faut préparer le champ avant la course, c'est retourner la terre plusieurs fois pour qu'elle devienne glissante.

III- DISCUSSION ET AVENIR DU BUFFLE DOMESTIQUE AU VIETNAM

1- Discussion

Malgré le fait que le buffle soit indispensable aux fermiers, ce dernier tend à diminuer au profit de l'augmentation du bétail (Chatalaskhana, 2001). Ceci est dû au fait que le buffle à :

- Une faible production de lait et de viande ;
- Une faible efficacité de reproduction due à une longue période de gestation (300 à 340 jours), un intervalle veau-veau long (de 1 à 1,5 an), au stress dû aux conditions de travail, à la pauvre nutrition et à la gestion technique assez primitive (peu de connaissance de la part des éleveurs au sujet de la reproduction) ;
- Des chaleurs silencieuses qui ne facilitent pas l'insémination artificielle, ces dernières concernent 70 à 75 % des femelles ;
- Un faible taux de fertilité (saillie naturelle): 30-40 % (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003).

Cependant les buffles sont très bien tolérants à la faible alimentation que les fermiers leur donnent et supportent très bien le climat chaud et humide (Tulloh et Holmes, 1992). Le buffle est fermement intégré avec la production de riz paddy et joue un rôle important dans les productions agricoles du pays. Le buffle est aussi considéré comme un ami de la famille pas

seulement à cause de sa force animale mais aussi par rapport à la ressource en nourriture qu'il constitue.

Le buffle des marais dans le delta du Mékong a joué un rôle très important dans la production alimentaire (Nguyen Van Thu, 1997). Il a bien prospéré contrairement au bétail local qui ne pouvait pas bien se développer du fait des conditions locales (zones humides et boueuses). La consommation de lait de buffle ou de vache n'est pas une tradition. Ces dernières années, la population de buffles dans le delta du Mékong a manifestement baissé principalement suite à l'introduction de la mécanisation, alors que dans l'ensemble du pays on constate seulement une faible diminution à partir de 1994 (voir tableau 1 page 9). Le marché production de viande de buffle est mal développé il n'y a pas de filière, la viande vient principalement d'animaux blessés, malades ou en fin de vie (Lucila *et al.*, 2003).

Une étude a été entreprise pour évaluer le potentiel de production de lait de buffle des marais dans le delta du Mékong (Nguyen Van Thu, 1997). La mesure sur la réaction des fermiers à l'innovation a aussi été effectuée. Il en a été conclu que le buffle des marais pourrait aussi bien être utilisé pour le travail que pour la traite partielle. De plus, cette dernière n'a aucun impact sur la croissance des veaux. Il a aussi été montré que le lait été très apprécié des fermiers.

2- Amélioration

a) Génétique

Un croisement entre le buffle des marais et le buffle des rivières à été réalisé au Vietnam (Benjamin, 1997), il en résulte une puissance de travail plus importante, une viande de meilleure qualité et une production de lait plus importante. Ce croisement doit ce faire par insémination artificielle parce que le buffle des rivières mâle est peu disposé à se reproduire avec une bufflesse des marais.

Les tentatives d'amélioration génétique du buffle à l'aide de la superovulation et du transfert d'embryon ont été entreprises. Cependant, la faible efficacité de la production in-vivo d'embryons a impliqué des changements dans l'intérêt de la production d'embryons in vitro.

Dans les pays où le buffle des marais est dominant, des buffles des rivières ont été importés pour améliorer la production de lait et de viande (Chatalaskhana, 1993). Cependant les risques, les hauts coûts d'importation des animaux et les problèmes de reproduction inhérents (retard dans l'âge de la puberté, signes moins prononcés lors de l'œstrus, faible taux de conception...) limitent la propagation du haut potentiel génétique de l'animal.

Dans ce contexte, des techniques sur la production in-vitro et la cryogénéisation d'embryons ont été étudiées (Hufana-Duran, 2003) pour développer des outils afin de faciliter l'amélioration génétique du buffle des marais. Des oocystes de buffle des rivières (Murrah) ont été collectés et ont mûri in-vitro. Après 24 heures, les oocystes matures sont fertilisés avec de la semence de buffle. Lorsque le blastocyste est formé, les embryons sont cryogénisés par la technique de vitrification. Les embryons formés sont ensuite transférés dans une bufflesse des marais. Ces résultats démontrent pour la première fois le succès de production in vitro et la vitrification d'embryon chez le buffle suggérant que les techniques sont prometteuses pour l'amélioration génétique du buffle.

b) Alimentation

Une étude a été réalisée pour voir les effets du tourteau (Nguyen Van Thu *et al.*, 1993). La première expérience consistait à donner du tourteau à la fin de la saison sèche quand les buffles ne travaillent pas et la deuxième expérience commençait au début de la saison des pluies quand le travail des buffles est important. Il en résulte une importante amélioration au niveau de la santé.

L'utilisation de racines et feuilles de manioc comme complémentation pendant la saison sèche permet d'augmenter la capacité de travail, de diminuer la perte de poids et de valoriser la matière sèche (Dao Lan Nhi *et al.*, 2001).

Une complémentation avec une mixture incluant de l'urée, de la molasse, du soja et des minéraux améliore l'environnement du rumen et favorise la digestion de la paille de riz et du maïs (Nguyen Van Thu, 2001). Cependant dans les méthodes in-situ et in-vitro il n'a pas été mis en évidence que la complémentation améliore la dégradation de la paille de riz. Le résultat des expériences suggère que le soja peut avoir un effet combiné avec l'urée et de ce fait améliore la population microbienne du rumen ainsi que sa fonction.

Les résidus de culture sont abondants environ 29 millions de tonnes par an (Bui Van Chi et Le Viet Ly, 2001). Si une meilleure utilisation était faite de ces résidus de récolte cela pourrait aider à développer la production de buffle (Mai Van Sanh, 2005). Le fait de donner une complémentation aux animaux au moment où ils en ont le plus besoin c'est à dire en saison sèche et en début de saison des pluies permet d'augmenter la production de lait chez les femelles (Nguyen Van Thu *et al.*, 1996), d'augmenter la capacité de travail chez les mâles et de limiter la perte de poids (Nguyen Van Thu et Preston, 1999).

Les fermiers vietnamiens ont l'habitude d'utiliser les résidus de récolte pour nourrir les buffles et le bétail mais en général seulement une petite partie est utilisée pour nourrir les animaux. La majorité des résidus sont laissés dans les champs pour être ensuite brûlés ou utilisés comme fertilisants. Il est donc nécessaire d'encourager les fermiers à mieux utiliser les résidus de récolte (Bui Van Chinh et Le Viet Ly, 2001 ; Le Viet Ly et Hieu, 1993).

3- Devenir du buffle

Le taux de croissance des buffles au Vietnam est de 0,73 % par an (vache 2,8 %) contre 1,3 % dans le monde (Do Kim Tuyen et Nguyen Van Ly, 2003). Aujourd'hui la population de buffles est de 2,950 millions de têtes contre 5,250 millions de bovins (FAO 2005). On observe une très faible augmentation du nombre de buffles ces cinq dernières années (tableau 5).



Dans quelques provinces du Vietnam le buffle tend à diminuer, ceci est dû à la diminution des pâturages au profit des cultures.

Dans la période d'intense développement économique du pays, le développement du cheptel du buffle suivra ce même rythme accéléré pour satisfaire les besoins en viande de la population. Cela oblige à reconverter les buffles de trait en bêtes à viande et à lait.

Tableau 5: Nombre de têtes de bétail et de buffles au Vietnam. Source statistiques FAO.

| Stock (Têtes) | Années | | | | | |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Bétail | 4 127 900 | 3 899 700 | 4 062 966 | 4 394 400 | 4 907 910 | 5 250 000 |
| Buffles | 2 897 200 | 2 807 900 | 2 814 452 | 2 834 886 | 2 869 802 | 2 950 000 |

Quelques solutions peuvent être proposées pour promouvoir la production de buffles (Le Viet Ly, 2001):

- Sélectionner de bonnes races:
 - Sélectionner et développer de bonnes femelles locales ;
 - Sélectionner et mieux utiliser les taureaux reproducteurs, mettre en place un plan pour produire de bons taureaux de reproduction ;
 - Castrer les buffles mâles de faible qualité (petite taille) ;
- Améliorer le système d'alimentation des buffles reproducteurs ;
- Améliorer le système herbager, créant un environnement propice à la reproduction des buffles ;
- La santé doit être prise en compte surtout chez les jeunes, la vaccination doit donc être mise en place annuellement ;

CONCLUSION

A présent, la sauvegarde et le développement de la biodiversité dans une agriculture durable demandent d'encourager le développement du cheptel bubalin et de le reconverter en bêtes à viande et à lait. Aujourd'hui, le pays compte un million de bufflons dont environ 500 000 mettent bas chaque année. Si 5 % de ces bufflons sont mises en production laitière, on en aura 25 000 laitières. Chaque période de lactation durant 8 à 9 mois permet d'obtenir quelque 300 litres par bufflonne laitière, sans compter la même quantité réservée aux bufflons. De plus, un litre du lait de bufflonne vaut bien deux litres de vache, du fait que son taux en matières grasses est double. Ainsi, une bufflonne à lait donnant quotidiennement un à deux litres de lait, permettra à la famille d'améliorer son ordinaire. En outre, la production laitière des bufflonnes à l'échelle nationale représente quelque 15 000 tonnes/an. Vient s'y ajouter une recette importante provenant des sous-produits, comme le cuir, les os, les cornes et la bouse.

Les secteurs montagneux sont les plus adaptés pour l'expansion de l'élevage de buffles. Il est suggéré que l'attention doive se porter essentiellement sur trois zones écologiques : l'ouest et l'est du Nord et le Nord côtier. Ces zones appartiennent aux secteurs montagneux avec des conditions écologiques appropriées pour le développement de la population de buffle.

Il y a un besoin d'établir un programme pour le développement de la population de buffles et il faut donc se concentrer sur la production de bœuf de meilleure qualité. Des technologies appropriées pour engraisser les animaux aideraient à assurer un bénéfice pour le fermier. Il faudrait donc continuer à introduire des buffles de rivière, là où c'est possible, pour produire

plus de lait et pourquoi pas le croiser avec le buffle des marais qui lui est tout à fait adapté aux zones marécageuses.

Il est aussi nécessaire de renforcer la recherche sur les buffles, particulièrement au niveau de la reproduction. Les fermiers vont probablement plus promouvoir l'élevage du buffle si l'intervalle veau-veau peut être raccourci. Des mesures sur la reproduction, l'alimentation, la santé animale et la gestion devraient être améliorées pour parvenir à ce but.

La recherche afin de renseigner les consommateurs sur la qualité de viande de buffle, contribuera aussi à la réduction des préjugés. En effet le prix de viande de buffle est plus faible comparé à celui du bétail. Un meilleur système du marché stimulera l'élevage de buffles (Lucila *et al.*, 2003).

BIBLIOGRAPHIE

BARKER J.S.F., TAN S.G., SELVARAJ O.S., MUKHERJEE T.K., 1997. Genetic variation within and relationships among populations of Asian water buffalo (*Bubalus bubalis*). International Society for Animal Genetics, Animal Genetics, **28**:1-13.

BENJAMIN B.R., 1996. Cross-breeding among buffalo. An unexploited natural resource. Buffalo Newsletter September 1996. The Information Bulletin of the FAO inter-regional cooperative research network on buffalo, 2p.

BUI VAN CHINH, LE VIET LY, 2001. Potential of agro-byproducts as feed resources for buffaloes in Vietnam. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/chin.htm>.

CHATALASKHANA C., 1993. Breeding potential of swamp buffaloes. Genetics and breeding of swamp buffaloes. Buffalo Production. World Animal Science Chapter 6. (Editors: N M Tulloh and J H G Holmes): 102-109.

CHATALASKHANA C., 1993. Breeding potential of swamp buffaloes. Management. Buffalo Production. World Animal Science Chapter 6. (Editors: N M Tulloh and J H G Holmes): 112-120.

CHATALASKHANA C., 2001. Urgent need in buffalo development for food security and self-sufficiency. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/chan.htm>.

COCKRILL W. R., 1977. The water Buffalo [Le buffle d'eau]. Rome (ITA), FAO Animal Production and Health Paper (ITA) n° 4. Cockrill W. R. ed., 1 vol., 283p.

DAO LAN NHI, MAI VAN SANH, LE VIET LY, 2001. Supplementing cassava root meal and cassava processed leaves to diets based on natural grasses, maize stover and rice straw for fattening young swamp buffaloes. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/nhi.htm>.

DO KIM TUYEN, NGUYEN VAN LY, 2003. The role of Swamp buffalo in agricultural production of small farm holder. Buffalo bulletin, vol.22, N°4 (décembre 2003).

HUFANA-DURAN D., 2003. Production of Genetically Superior Water Buffaloes. www.Bahaykuboresearch.net.

KHAJARERN S., KHAJARERN J.M., 1990 Feeding swamp buffalo for milk production. Feeding dairy cows in the tropics. FAO Animal Production and Health paper 86: 115-126.

KOOBKAEV K., WANAPAT M., 2001. Village buffalo production, conservation and development. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/koob.htm>.

LE DUC NGOAN, NGUYEN XUAN BA, VO KIM THANH, 2001. Estimation of rumen microbial protein production from urinary purine derivatives in local buffalo in Vietnam. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/ngoa.htm>.

- LE VIET LY**, 2001. Buffalo development in Vietnam, constraints and prospects. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/ly.htm>.
- LE VIET LY, HIEU L.T.**, 1991. Economics of cattle and buffalo production in Vietnam. Mission report VIE/86/008, 55p.
- LE VIET LY, HIEU L.T.**, 1993. Contribution for sustainable livestock development in Vietnam. National Institute of Animal Husbandry, Vietnam.
- LUCILA LAPAR, VU TRONG BINH, SIMEON EHUI**, 2003. Identifying barriers to entry to livestock input and output markets in Southeast Asia. Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch (AGAL). Food and Agriculture Organization of the United Nations, May 2003, 46p.
- MAI VAN SANH**, 2005. Effects of supplementation on feed intake, working capacity and body weight change of swamp buffaloes in a grazing system. Workshop-seminar, 23-25 May, 2005, MEKARN-CTU, 6p.
- MULLEN B.F., SHELTON H.M.**, 1995. Integration of ruminants into plantation systems in Southeast Asia. ACIAR, Proceedings No 64, 115p.
- NAVANI N., JAIN P.K., GUPTA S., SISODIA B.S., KUMAR S.**, 2001. A set of cattle microsatellite DNA markers for genome analysis of riverine buffalo (*Bubalus bubalis*). International Society for Animal Genetics, Animal Genetics, **33**:149-154.
- NGUYEN VAN THU**, 1997. Milking swamp buffaloes in villages in the Mekong delta of Vietnam. Livestock Research for Rural Development , vol 9, Number 4, 5p.
- NGUYEN VAN THU**, 2001. Effect of urea-molasses-mineral supplementation on in vivo, in situ and in vitro feed digestibility of swamp buffaloes. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/thu.htm>.
- NGUYEN VAN THU, NGUYEN THI KIM DONG, VO AI QUAC, NGUYEN VAN HON**, 1993. Effect of molasses-urea cake on performance of growing and working local buffaloes and cattle fed low nutritive value diets. Livestock Research for Rural Development (Chatalaskhana, 1993) 1: 46-53.
- NGUYEN VAN THU, PEARSON R.A., PRESTON T.R.**, 1996. Effect of work and supplementation on performance of lactating buffaloes in Vietnam. Proceedings of the 2nd Asian Buffalo Congress held in Philippines, Oct.9-12, 1996: 104-116.
- NGUYEN VAN THU, PRESTON T.R.**,1999. Rumen environment and feed degradability in swamp buffaloes fed different supplement. Livestock Research for Rural Development (Koobkaev et Wanapat, 2001) 3.
- PEARSON R.A., LHOSTE P., SAASTAMOINEN M., MARTIN ROSSET W.**, 2003. Working animals in agriculture and transport. A collection of some current research and development observations. Working buffalo in South East Africa: performance and feeding (N. VAN THU). No 6: 165-173.
- ROTH J.**, 2004. *Bubalus bubalis*, Animal Diversity Web. Accessed January 31, 2006. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Bubalus_bubalis.html.

SKUNMUN P., POONDUSIT T., KOGA A., CHANTALAKHANA C., 2001. Changes of Cattle and Buffalo Production in Village Farming Systems and Their Long-term. Impacts on Buffalo Raising. Proceedings Buffalo Workshop December 2001. <http://www.mekarn.org/procbuf/skun.htm>

STAHL HOGBERG M., LIND O., 2000. Buffalo milk production. Chapter1: Introduction to buffaloes. www.milkproduction.com.

THAC N.D, VUC N.V., 1979 A study of milk production of native buffaloes in Vietnam (in Vietnamese). Results of research in Science and Technology (1969-1979). National Institute for Animal Husbandry. Agricultural publishing house: 150-154.

TONG QUANG MINH, LE XUANG CUONG, Quelques aspects des buffles de traits au Vietnam. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1991, **42** (Benjamin, 1997) : 211-214.

TULLOH N. M., HOLMES J.H.G., 1992. Buffalo production. World animal science, vol.6, 505p.

ANNEXE 1

Principales maladies infectieuses : (Tulloh et Holmes, 1992)

- ANTHRAX (charbon bactérien)

On observe une grosseur anormale de la rate. L'agent responsable de cette maladie est *Bacillus anthracis*. Le bétail est généralement plus sensible que les buffles. La maladie se produit sporadiquement. Les symptômes sont de la forte fièvre et un enflure de l'encolure, du thorax et de la région lombaire. Un écoulement de sang par les orifices naturels est souvent observé et la mortalité dans ce cas est très élevée. Les insectes sont capables de transmettre la bactérie à travers leur pique. La bactérie peut être transmise à l'homme à travers le sang, la viande, la peau, etc. La vaccination donne de bon résultat.

- BLACK QUARTER (charbon symptomatique)

Cette maladie est causée par *Clostridium chauvæi*. Les buffles paraissent moins sensibles que les bovins. Les individus ont une poussée de température. Les jambes sont affectées en premier, on observe des œdèmes ce qui fait que les animaux boitent. La maladie se traite avec des antibiotiques mais la mortalité peut être très élevée (95-100%) si les soins sont tardifs. Un vaccin est utilisable.

- BRUCELLOSE

Les buffles sont aussi sensibles que le bétail.

- VIRUS DE LA FIEVRE

Maladie virale, affectant sévèrement le bétail, on observe une perte de poids, une baisse de production de lait et la stérilité des mâles. Le réservoir hôte n'est pas connu mais on a observé une virémie prolongée chez les buffles. (Young, P.L., 1979, Austl Vet J. 55(7):349-350).

- PASTEURELLOSE

C'est probablement la maladie la plus grave affectant les buffles. Elle est causée par la bactérie *Pasteurella multocida* (*P. septica*). Les buffles sont plus sensibles que le bétail et on observe un grand nombre de morts surtout chez les jeunes. La langue est enflée et les muques des membranes sont congestionnées. Les conditions humides favorisent la propagation de la maladie. Une vaccination préventive est pratiquée annuellement.

- MAMMITES

Parmi les buffles laitiers, la mammite est un problème qui existe comme chez les vaches mais moins étendue. La bactérie causant cette infection est similaire à celle qui se trouve dans les troupeaux de bovins. Les traitements que l'on utilise pour le bétail sont aussi utilisés pour les buffles.

- PIROPLASMOSE

Parmi les maladies épizootiques, la piroplasmose semble affecté les buffles autant que les troupeaux de bétails.

- VARIOLE

Le virus Pox provoque une maladie sporadique chez les buffles. Les lésions dues au Pox sont généralement localisées sur la peau plus douce du pis, les trayons et les organes génitaux.

- RAGE

Elle est causée par la morsure de chiens ou chacals contaminés. Cette maladie peut être très grave chez le buffle adulte. En effet, ce sont des animaux très dociles et ils passent la majorité de leur temps auprès des hommes s'ils sont atteints de la rage ils deviendront très agressifs et pourront charger les humains.

- PESTE BOVINE ET ET MUCOSAL VIRUS DISEASE COMPLEX

La diarrhée contagieuse virale dans les troupeaux de bétail ou chez les buffles peut être causée par rinderpest ou un virus similaire connu sous le nom MVD. Cette maladie se caractérise par une fièvre importante et une diarrhée. Cette maladie est fatale, la morbidité et la mortalité se trouve autour de 25-100%. Dans de nombreux cas, les syndromes classiques de la diarrhée ne sont pas trouvés et les animaux souffrent d'indigestion. On observe des ulcères sur les lèvres, les gencives et la langue. La production de lait diminue, le corps est rugueux et il y a de fortes fièvres. Par la vaccination des jeunes animaux, à 6 mois, on peut obtenir une vie prolongée des anticorps.

- TEIGNE (RINGWORM)

Les dermatomycoses sont caractérisées par des lésions circulaires habituelles en grande partie sur la tête, l'encolure et la région pelvienne.

- NECROSE DE LA QUEUE

La nécrose commence généralement au bout de la queue. La maladie devient apparente quand la majorité des poils est tombée. La maladie est chronique et progressive, elle finie par évoluer sur toute la queue. Plusieurs agents ont été identifiés exemple *Corynebacterium bovis*. L'amputation est le seul traitement efficace.

- TUBERCULOSE

L'agent responsable de la tuberculose est *Mycobacterium bovis*. Le risque d'infection par le lait ou la viande n'est pas très significatif, la plupart du temps, le lait est pasteurisé ou bouillit avant consommation et la viande est toujours cuite. Cependant la tuberculose pulmonaire, représente un risque véritable pour les humains ceux-ci partageant le même espace.

- BLESSURES TRAUMATIQUES INTERNES (syndrome du corps étranger)

Les adultes souffrent plus que les jeunes animaux. La maladie est plus commune chez les animaux qui pâturent sur des aires déficientes en minéraux. Le changement de comportement

alimentaire est probablement dû au manque de phosphore causé par l'ingestion de corps étrangers. Du fait de cette déficience les animaux mangent du bois, sacs de toile de jute grossière, papier, objet en métal et autres choses qui les prédisposent aux nuisances internes. Les objets en métal provoquent dans la plupart des cas des abcès. Les syndromes sont chroniques et les animaux souffrent de ces conditions pendant de longue période.

- JOUG

La blessure est causée par une pression continue sur le joug au niveau du cou, due au mauvais harnachement du buffle lors des tractions. C'est une blessure chronique sur le ligament de la nuque et ça se développe graduellement créant de large abcès.

ANNEXE 2

Parasites les plus fréquents : (Tulloh et Holmes, 1992)

- ASCARIDES

La plus grosse perte des veaux à travers le monde est dûe à *Toxocara vitulorum*. Les symptômes les plus communs sont la diarrhée (ou alternance diarrhée constipation), déshydratation, surdité, affaiblissement, coma et mort. L'infestation peut être pré natal ou à travers l'ingestion d'une larve dans le colostrum ou le lait. Bien qu'il y ait un grand nombre de veaux morts chaque année, les anthelminthiques sont très efficaces et largement disponibles.

- BABESIOSES

Les tiques servent de vecteurs. Ils transmettent *Boophilus microplus* et *Hyalomma anatolicum*.

- COCCIDIOSES

On observe une diarrhée et une dysenterie chez les veaux. Parmi les différents parasites, on trouvera un grand nombre d'*Eimeria sp.*

- FILAIRES CUTANÉES

Ce sont des filaires du genre *Parafilaria bovicola*. La maladie est caractérisée par des hémorragies cutanées. On observe des lésions cutanées chez les buffles.

- ONCHOCERCOSES CUTANÉES

On observe des lésions cutanées, surtout limité à la région xyphoïde suite à *Onchocerca sp.* Celles-ci sont généralement associées aux lourdes infestations par les mouches. Une espèce de culicoides est capable d'étendre *Onchocerca sp* chez les buffles.

- ECHINOCOCCOSES

Les kystes hydatiques d' *Echinococcus granulosum* se trouvent sur toutes les parties du corps du buffle. L'urbanisation et l'augmentation des buffles en semi-détention ont aussi contribué à l'aggravement du problème. On observe une faible incidence dans les milieux ruraux.

- ECTOPARASITES

Le fait de se vautrer dans la boue fait que les animaux garde une couche de boue sur la peau, celle-ci les protège des piqûres des insectes. Le principal ectoparasite volant est *Siphona sp.* Les poux, tiques et mites infestent les buffles le plus souvent durant l'hiver, quand les fermiers sont peu disposés à les laver à la maison ou les inspecter après qu'ils se soient vautrer dans la boue. Les mouches et les moustiques sont une source importante de nuisances pour les buffles durant la saison chaude et humide. Les poux et leurs œufs se multiplient plus encore durant la saison chaude et il n'est pas inhabituel de voir plein d'œufs sur les poils des animaux. La tonte des animaux est la méthode la plus facile et la moins coûteuse pour se débarrasser de ces parasites.

- PARASITES DES YEUX

Plusieurs espèces de mites mangent les sécrétions lacrymales des buffles la nuit. Elles sucent aussi le sang et peuvent être impliquées dans la transmission de beaucoup de maladies infectieuses. Les conjonctivites sont causées par *Thelazia sp.* L'incidence la plus haute se trouve pendant la saison des pluies. Ces parasites causent des abcès et dans beaucoup de cas ils entraînent une cécité visuelle partielle, une opacité de la cornée ou endommagent les globes oculaires.

- TREMATODES

Les buffles peuvent facilement s'infester lorsqu'ils se roulent dans la boue, les principaux parasites sont *Fasciola hepatica* ou *F. gigantica*. Ces trématodes sont très communs chez les buffles adultes. Les escargots du genre *Lymnaea sp.* sont les vecteurs. Les parasites font des dégâts sur le foie, diminuant la croissance, le travail et la production de lait.

- TREMATODES INTESTINAUX

Ces parasites intestinaux infestent généralement l'estomac des buffles. L'incidence de parasitisme est beaucoup plus haute chez les buffles que chez les bovins. C'est principalement en raison de la haute affinité des buffles pour les secteurs humides (marécages). Des stades larvaires dans la région duodénale de l'intestin grêle peuvent causer une entérite caractérisée par une diarrhée et une dysenterie. Les trématodes communs du buffles sont *Paramphistomum sp.*, *Cotylophoron cotylophorum*, *Calicophoron sp.*, *Olveria sp.* et *Ceylonocotyle sp.*

Les infestations de trématodes (intestinal et hépatique) sont la cause la plus commune de pertes tant aiguës que chroniques chez le buffle adulte.

- SANGSUES

Les sangsues sont très communes en régions humides, les forêts de mousson humides sont d'habitude lourdement infestées. Elles s'attachent au corps des animaux et des humains lors du travail dans les rizières ou lors du passage dans les secteurs boisés. Certaines espèces vivent dans des arbres et se laissent tomber sur leurs hôtes. Les sangsues s'alimentent uniquement sur les hôtes. Au fur et à mesure des repas, ces dernières augmentent leur taille. Un repas peut être suffisant pour les faire tenir plusieurs jours voir même plusieurs mois. La perte de sang qui s'en suit peut laisser les animaux faibles et anémiques. De temps en temps les sangsues se fixent dans la cavité nasale ou dans la muqueuse pharyngique. Les sangsues sont soupçonnées de transmettre le virus de la maladie des pieds et de la bouche.

- VERS DES POUMONS (dictyocaulose)

L'infestation des conduits aérifères des buffles par *Dictyocaulus viviparus* est observée dans les secteurs tropicaux et subtropicaux. L'incidence de *D. viviparus* entraîne un taux de mortalité de 60% chez les veaux.

- GALE

On observe trois types de gale, sarcoptique (*Sarcoptes scabiei*), psoroptique (*Psoroptes natalensis*) et dermodectique (*Demodax bovis*). Les jeunes veaux sont les plus susceptibles. Le manque de propreté, le stress environnemental et les conditions climatiques encouragent la diffusion de ces parasites.

- SARCOSPORIDIOSIS

Les kystes sont présents dans les muscles et dans divers organes. Des oocystes ont été observés chez le chien après qu'il ait ingéré de la viande de buffle infestée. Le chien et probablement aussi le chat sont considérés comme des hôtes probables.

- SCHISTOSOMIOSES

Ce sont des trématodes du genre *Schistosoma sp.* Ils peuvent causer des entérites chez les jeunes ayant moins de 2 ans. Une espèce de Schistosome nasale peuple les vaisseaux sanguins de la muqueuse nasale. L'hôte intermédiaire est une espèce d'escargot d'eau douce. L'infection par les cercaires a lieu quand les buffles s'abreuvent, les oeufs apparaissent dans la décharge nasale environ 90 jours plus tard. L'irritation et l'éternuement cause parfois un fort saignement nasal.

- LUCILIE BOUCHERE (SCREWWORM)

La larve de la mouche de lucilie (*Callitroga sp.*) est le principal parasite du bétail en Amérique centrale et Amérique du Sud et dans quelques autres secteurs tropicaux. Il n'affecte pas le buffle adulte. Apparemment la couche de boue mise en place lorsque les animaux se vautrent fait suffoquer les larves.

- STRONGYLOSES

Le buffle adulte semble avoir un haut degré de résistance aux strongyloïdes. Cependant, leur présence chez les jeunes buffles est évaluée à une incidence de 15 % en comparaison avec les ascaris (33 %). De lourdes infestations produiront des lésions duodénales nodulaires et une diarrhée mais en principe leur effet est masqué par d'autres parasites...

- THEILERIOSES

Les buffles souffrent de theilerioses. Elles entraînent souvent des formes sub-cliniques.

- TIQUES

Les buffles sont assez résistants, bien que non immunisés. Les buffles sains ne sont généralement pas affectés par des maladies ou morsures dues aux tiques. Les tiques sont rarement trouvées sur buffles qui se trouvent aux champs. Les tiques transmettent des babésioses, theilerioses, anaplasmoses. C'est important parce que les infestations de tiques dans le bétail sont particulièrement ennuyeuses sous les tropiques et les pesticides qui ont eu d'habitude les contrôlaient deviennent inefficaces car les tiques développent des résistances. Les pesticides deviennent aussi très chers.

- TRYPANOSOMIOSES

Le buffle est sensible aux trypanosomiasés et, il est plus susceptible que le bétail à *Trypanosoma evansi*. La maladie est caractérisée par de la fièvre, une congestion et une asthénie de l'animal dans la forme aiguë, mais l'infection sub-clinique est plus commune.