

« La vie de la vache dans son écosystème »

Vous montrerez comment l'organisation et les interactions entre la Vache, animal domestiqué, et son écosystème interviennent dans la réalisation de ses fonctions vitales.

Quelques schémas sont proposés, qui ont pour objectif de vous montrer comment des schémas du cours peuvent être adaptés à un sujet. Ce sont des exemples : si chaque grande partie développée doit être illustrée, on n'attend pas systématiquement un schéma aussi complet (qui nécessite un peu de temps de réalisation).

Introduction :

Définition des termes du sujet :

La Vache est un métazoaire appartenant aux Vertébrés et aux Mammifères, vivant dans l'écosystème prairial. Son biotope (ensemble des caractéristiques physico-chimiques de l'écosystème, ce sont les facteurs abiotiques) présente les caractéristiques du milieu aérien : soumis à la composante gravitaire, desséchant et soumis aux fluctuations thermiques. La biocénose (ensemble des êtres vivants coexistant dans l'écosystème, ce sont les facteurs biotiques) est la prairie, milieu ouvert comprenant essentiellement des Angiospermes herbacées. C'est un animal domestique, élevé par l'Homme, qui vit donc dans un écosystème anthropisé.

La vie de la Vache repose sur la réalisation de fonctions vitales : fonctions de relation (sensorielles, motrices et de protection), de nutrition (échanges de matière avec le milieu) et de reproduction.

Problématique :

Comment les caractéristiques de l'écosystème anthropisé de la Vache interagissent-elles avec son plan d'organisation dans la réalisation des différentes fonctions vitales ?

Annonce du plan :

Nous montrerons dans un premier temps que ces fonctions vitales sont réalisées en interaction avec les facteurs abiotiques du milieu. Nous étudierons ensuite l'importance des facteurs biotiques dans la réalisation de ces fonctions. Enfin, nous envisagerons l'impact de la domestication.

Thème 1 : Les interactions de la Vache avec les facteurs abiotiques du milieu

Notions clés :

La Vache animal à vie libre

- La locomotion de la Vache met en jeu des organes sensoriels, un appareil locomoteur (endosquelette, muscles), une coordination des mouvements assurée par le système nerveux
- Diversité des organes sensoriels en lien avec les stimuli transmis par le milieu [transmission facile des stimuli dans un milieu de faible viscosité (diffusion de molécules odorantes), transparent (propagation lumière) et à forte compressibilité (transmission des sons) : olfaction, vision et audition facilitées]
- Organisation du squelette appendiculaire en lien avec le milieu faiblement porteur [viscosité faible du milieu et gravité forte] : musculature puissante insérée sur un squelette osseux interne, membre chiroïdien « ressort » parasagittal permettant de soulever le corps et locomotion par la marche ou la course

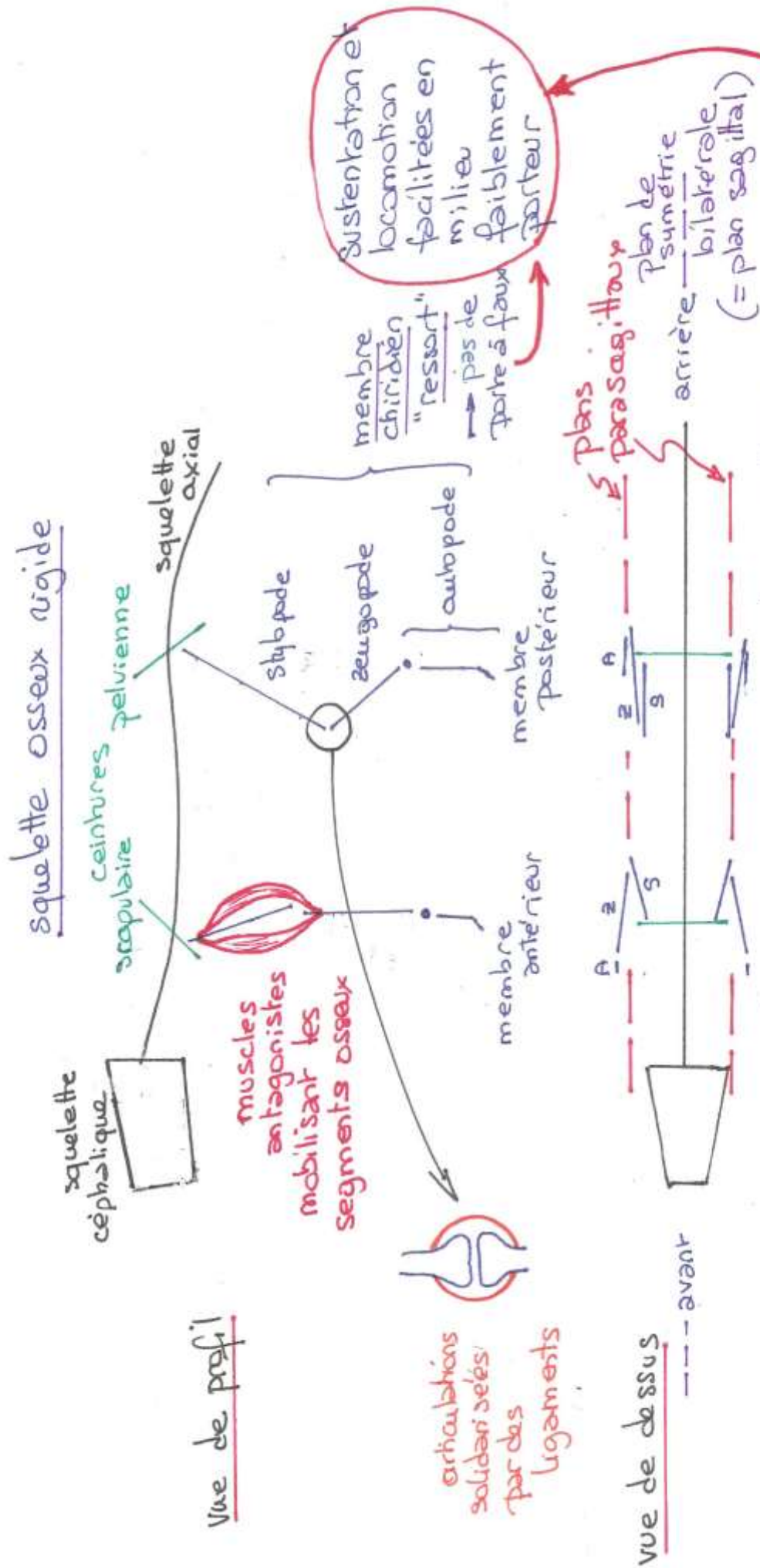
La Vache et la protection

- Vis-à-vis de la déshydratation (milieu sec, déshydratant – faible disponibilité en eau) : internalisation des surfaces d'échanges respiratoires (associées à une circulation pulmonaire à faible pression ; possible car milieu facilement mis en mouvement) ; uréotélie ; tégument ; fécondation et gestation interne puis lactation
- Vis-à-vis des fluctuations thermiques (milieu avec capacité thermique et conductibilité faibles → faible stabilité du milieu) : tégument (poils, hypoderme) ; homéostasie « thermique » (boucle de régulation) ; organes effecteurs (glandes sudoripares, vaisseaux sanguins et vasodilatation / vasoconstriction, organes « radiateurs » : cornes, oreilles, queue, muscles horripilateurs et redressement des poils, comportement, frisson thermique, métabolisme cellulaire → activité de l'animal indépendante de la température du milieu de vie

Bilan : plan d'organisation de Vertébré Mammifère et adaptation au biotope terrestre

Transition : comment les relations avec la biocénose interviennent-elles dans la réalisation des fonctions vitales ?

L'appareil locomoteur de la vache, adapté à un milieu faiblement porteur



vue de profil

articulations solidarisées par des ligaments

vue de dessus
----- avant

disposition parasagittale des membres
 → points d'appui proches du centre de gravité
 → segments dans le plan de la trajectoire

plans parasagittaux
 Plan de symétrie bilatérale (= plan sagittal)
 arrière

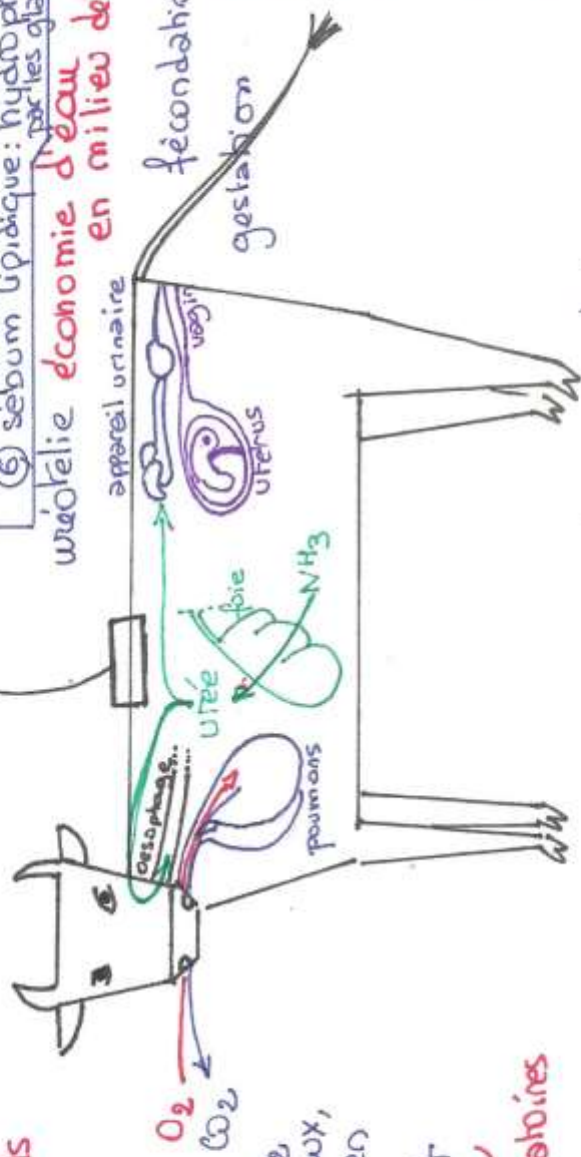
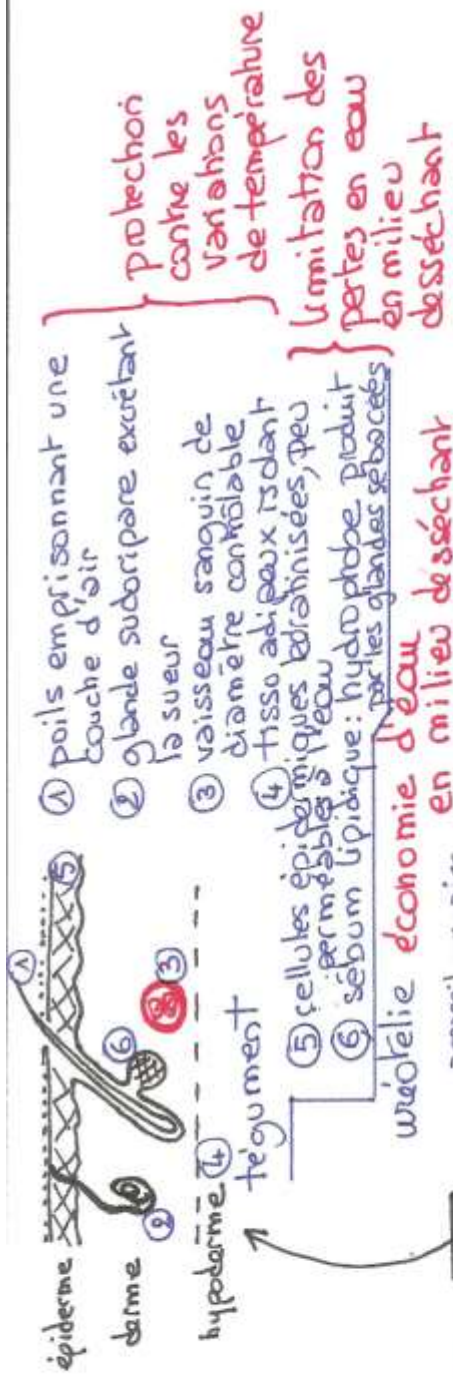
sustentation et locomotion facilitées en milieu faiblement porteur

membre chiroïdien "ressort" → pas de porte à faux

nombreux stimuli; bien transmis:

- lumière ↔ yeux
- sons ↔ oreilles
- odeurs ↔ muqueuse olfactive

diversité des organes sensoriels



air riche en O_2

air peu visqueux, facilement mis en mouvement

air desséchant

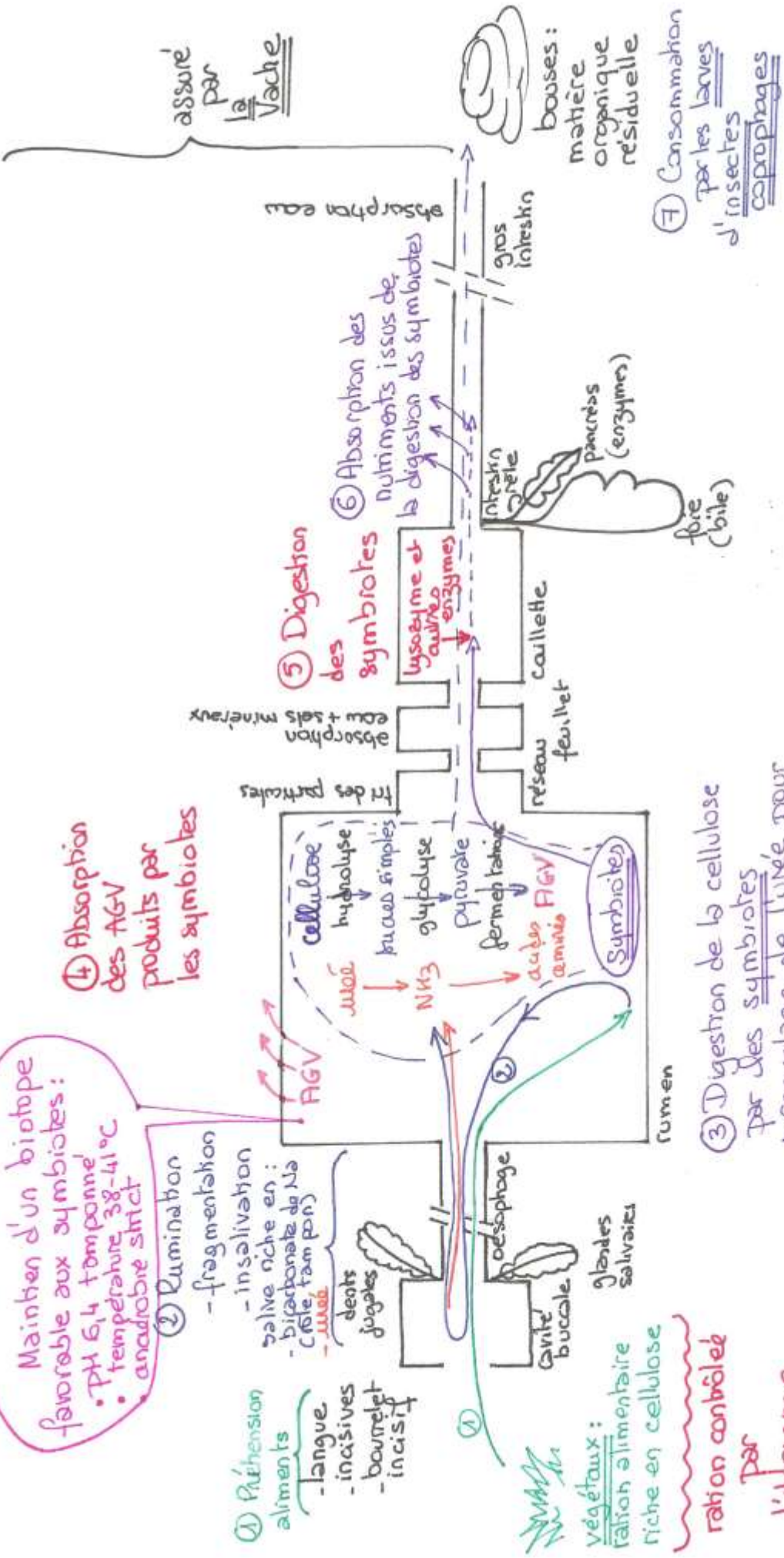
échanges respiratoires internalisés limitant les pertes en eau

Deux paires de membres chiroïdiens

"ressort" parasagittaux

locomotion et sustentation en milieu faiblement porteur

Réalisation des fonctions vitales de la vache en interaction avec les facteurs abiotiques du milieu



L'alimentation de la vache, réalisée en interaction avec la biocénose

Des interactions mâle/femelle aboutissant à une fécondation

Organes des sens (vue, ouïe, odorat) + appareil locomoteur

rapprochement mâle/femelle

organes copulateurs: vagin, pénis

accouplement

puis fécondation interne

Protection des gamètes contre la déshydratation

Importance des relations interspécifiques dans les fonctions de reproduction de la vache et adaptation au milieu aérien

Des interactions vache/embryon pendant la gestation

Protection

développement embryonnaire en milieu aqueux, dans l'organisme maternel

liquide amniotique
amnios
embryon

utérus

hormones



• COLostrum

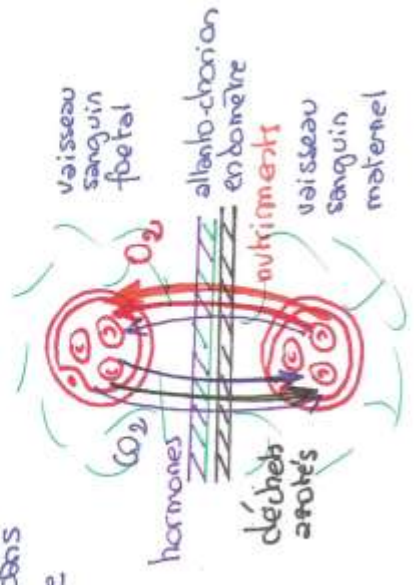
protection immunitaire du nouveau-né

• LAIT

alimentation du veau

Des interactions vache/veau après la mise-bas

- contre la déshydratation
- contre les variations de température
- contre les contraintes mécaniques
- contre les agents pathogènes (et prédateurs)



Echanges vache-embryon au niveau du placenta

- alimentation, respiration, excrétion de l'embryon
- communication hormonale

Thème 2 : Les interactions de la Vache avec les facteurs biotiques de son milieu

Notions clés

La Vache au sein de l'écosystème est un consommateur primaire : place dans les réseaux trophiques (consommateur primaire / producteur secondaire ; herbe/vache/Homme mais aussi utilisation de la MO résiduelle des bouses par les larves d'Insectes coprophages) ; phytophage (modalités de la préhension des aliments) ; flux de matière et d'énergie auxquels la vache contribue

La Vache et son microbiote ruminal. La vache est un ruminant (organisation fonctionnelle de l'appareil digestif), elle héberge des microorganismes (écosystème ruminal : biotope et ses conditions / biocénose et les différents microorganismes qui le constituent) qui participent à la dégradation des aliments et qu'elle consomme (discuter du terme de consommateur primaire) ; étapes de la dégradation de la cellulose par les symbiotes ; origine des nutriments de la vache (AGV, digestion des microbiotes) , recyclage de l'urée par les microbiotes ; notion de symbiose (montrer les bénéfices réciproques)

La Vache et ses parasites : exemples (douve du foie, ténia pour les endoparasites ; mouche, tique pour les ectoparasites) ; existence d'un système immunitaire qui permet de défendre l'organisme vis-à-vis des pathogènes

La Vache et ses congénères : la Vache animal social et grégaire ; relations au sein du troupeau (vache leader, vache dominante, relations d'affinité) ; relations intraspécifiques et reproduction (rapprochement mâle/femelle précédant l'accouplement et la fécondation ; relation vache/embryon au cours de la gestation ; relations vache/veau : lactation...) ; communication interindividuelle (beuglement, phéromones et odeurs, posture)

Bilan et transition : les relations intra- et interspécifiques interviennent dans la réalisation des différentes fonctions vitales – notion d'holobionte – fortement influencées par la domestication

Thème 3 : La Vache vit dans un environnement anthropisé : la Vache et l'Homme

Notions clés

Conséquences de la domestication sur les fonctions de relation : modifications comportementales liées à l'élevage (docilité, diminution de l'aptitude à la fuite) ; modifications de l'environnement de la vache (stabulation, prairie, exposition aux variations de température...) ; modification des relations intraspécifiques (troupeaux constitués par l'éleveur) et interspécifiques (absence de prédateurs, exposition limitée aux agents pathogènes)

Conséquences de la domestication sur les fonctions de nutrition : rations alimentaires disponibles (pas de recherche de nourriture) adaptées au type de race/de production, à l'âge, à l'état physiologique (lactation, tarissement...)

Conséquences de la domestication sur les fonctions de reproduction : diminution des interactions mâle/femelle ; choix des reproducteurs et émergence de races spécialisées laitières ou allaitantes ; contrôle du cycle de reproduction et insémination artificielle ; traite mécanisée en production laitière ; sélection sur des traits liés au type de production (taux de matière grasse ou de matière protéique et nombre de cellules pour le lait, masse musculaire pour la viande...)

Conclusion :

La Vache est un animal terrestre : plan d'organisation adapté aux caractéristiques du milieu, c'est-à-dire permettant la réalisation des fonctions vitales compte tenu des contraintes et avantages du milieu. Il est le résultat de l'évolution (sélection des caractères les mieux adaptés aux facteurs du milieu). La réalisation des fonctions vitales, grâce à ce plan d'organisation, met en jeu des interactions nombreuses et variées avec les facteurs biotiques du milieu : la biocénose biocénose (notion d'holobionte) et avec les facteurs abiotiques : le biotope.

Ouverture : Importance économique de cet animal (animal de rente) et impacts sur son écosystème : espèce architecte de l'écosystème prairial, impacts sur l'Homme et impacts écologiques (méthane...).

Fonctions vitales réalisées par la vache :

• Fonctions de relation :

milieu faiblement porteur — locomotion, sustentation

nombreux stimuli bien transmis :

- sons (milieu compressible)
- lumière (milieu transparent)
- odeurs (milieu peu dense)

fortes variations de température.
(habitat adapté)

milieu desséchant

milieu riche en O₂

Schéma bilan :

Réalisation des fonctions vitales de la vache en interaction avec son écosystème et impacts de la domestication

en interaction avec les facteurs biotiques du milieu :

émetteurs de stimuli :

- congénères prédateurs Homme (limités)
- organismes pathogènes congénères
- troupeau consommé par l'Homme

— végétaux de la prairie. (ration contrôlée)

— symbiotes du rumen :

- dans un biotope favorable
- digèrent la cellulose et produisent des AGV
- utilisent l'urée comme source d'azote
- sont source d'acides aminés pour la vache

— maintien des caractéristiques du rumen : pH: 6,5, anaérobie, T°: 38-41°C

- absorption AGV dans le rumen
- uréotélie, urée surtout excrétée dans la salive
- digestion dans la caillette, absorption dans l'intestin grêle

• Fonctions de reproduction :

accouplement et fécondation interne — congénères (mâle/femelle)

sélection et insémination artificielle

gestation : développement intra-utérin — embryon

- lactation

— veau interaction limitée par l'Homme : traite