

PHYSIOLOGIE DE L'HERBE ET PATURAGE

S'IL FALLAIT TRAITER DE LA PHYSIOLOGIE DE L'HERBE EN RAPPORT AVEC L'ENSEMBLE DE L'EXPLOITATION DES PARCELLES PÂTURÉES, LE SUJET SERAIT IMMENSE car il inclurait la pâture, l'ensilage et le foin. Aussi, nous nous limiterons aux aspects de la physiologie qui concernent la pâture proprement dite. Mais les problèmes rencontrés ne sont généralement pas les mêmes selon qu'il s'agit du pâturage intensif traditionnel (tournant ou rationné) ou du pâturage continu intensif récemment apparu dans l'Ouest. Nous les envisagerons successivement.

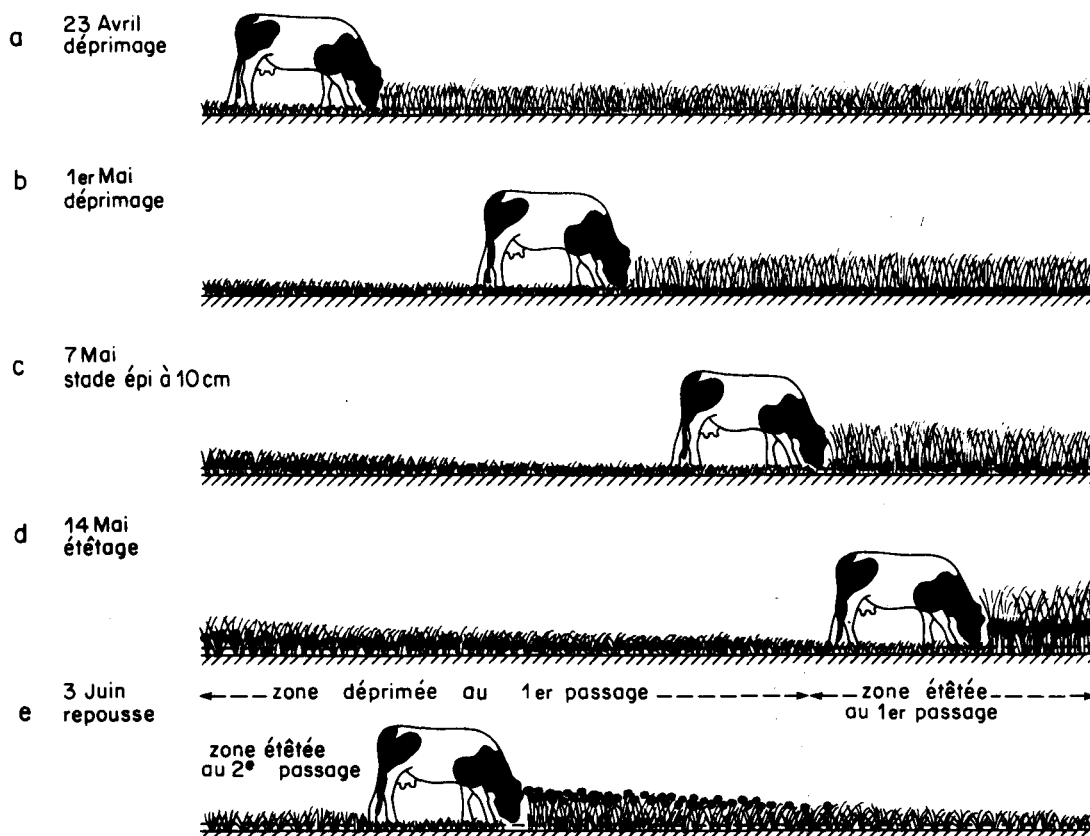
Nous serons brefs sur les rappels des notions assez bien connues et nous nous étendrons surtout sur leur interprétation correcte ou sur des notions moins répandues.

PHYSIOLOGIE ET PATURAGE INTENSIF TRADITIONNEL

Stade « épi à 10 cm », « déprimage », « étêtage » : signification agronomique de ces termes

On appelle « *stade épi à 10 cm* » le moment où les futurs épis, en train de monter, atteignent tous un niveau suffisant pour être éventuellement coupés. Une talle dont l'épi (apex) n'est pas coupé continue à monter et épiera à la date normale. Si son apex est coupé, elle meurt et le tallage repart de la base. On appelle « *déprimage* » une exploitation faite avant le stade épi à 10 cm et « *étêtage* » une exploitation faite après. Une herbe

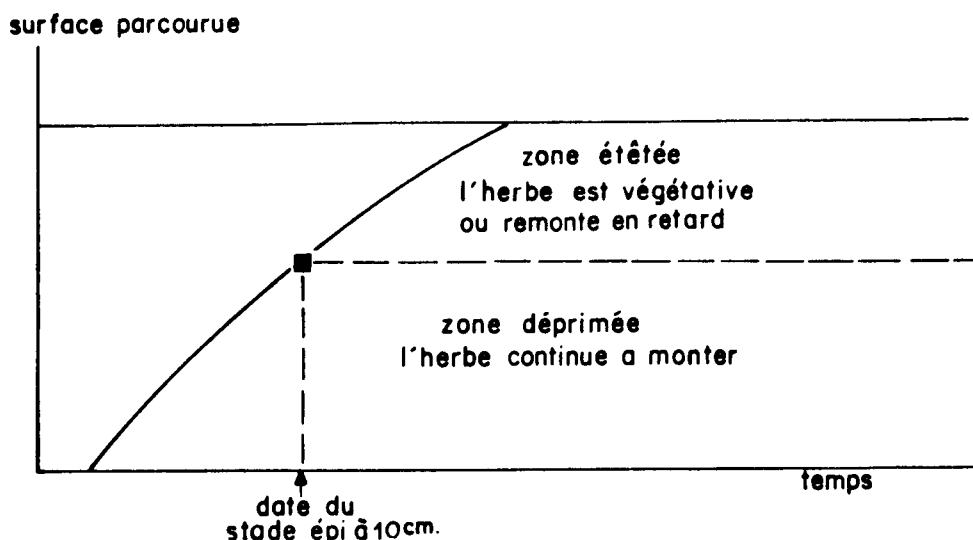
FIGURE 1
LE STADE ÉPI A 10 CM
DÉLIMITE DEUX ZONES SUR LE TERRAIN



déprimée épiera à la pousse suivante si on ne l'a pas réexploitée avant. Une herbe étêtée ne réépiera abondamment que chez les ray-grass d'Italie, les bromes et diverses espèces de prairie permanente. Mais cette réépiaison est retardée, laissant plus de temps à l'agriculteur pour réexploiter l'herbe auparavant.

On croit souvent que ces notions correspondent à des modes d'exploitation qu'il faut, ou non, conseiller. C'est inexact. Le sens de ces notions et de délimiter, à la repousse, deux zones dans une même prairie, pour lesquelles les contraintes d'exploitation seront différentes.

FIGURE 2
LE STADE ÉPI A 10 CM
DÉLIMITE DEUX ZONES SUR LE TERRAIN
 (représentation graphique)



Regardons en effet la figure 1, qui représente l'avancement d'un troupeau, au printemps, dans une prairie. Au début (a), les apex sont dans le sol ; puis ils se soulèvent (b), mais pas assez pour être cisailés : l'animal *déprime* l'herbe. A mesure que le troupeau avance, l'herbe pousse devant lui en « table », et repousse derrière lui en « plan incliné » s'il s'agit du pâturage rationné (en pâturage tournant, elle repousse en « marches d'escalier »).

A la date du stade « épi à 10 cm » (c), les animaux commencent à couper tous les apex. Derrière eux, l'herbe a été déprimée ; devant eux, ils vont l'*étêter* (d). Quand ils reviendront pâturer une deuxième fois (e), ils risquent de rencontrer rapidement des épis sur la seule zone déprimée. Généralement, lors de ce second passage, ils réaliseront l'étêtage qu'ils n'ont pas réalisé la première fois.

On peut aussi représenter cela comme sur la figure 2, où la surface parcourue par le troupeau figure en ordonnée et la date en abscisse. Si le pâturage est rationné, on obtient une courbe continue ; en pâturage tournant, ce seraient de petites marches d'escalier.

Dates limites de chaque pâture

Nous laisserons de côté les limites liées au climat (froid pour les animaux) ou au sol (portance), pour ne parler que de celles qui dépendent de l'herbe.

Le pâturage ne peut évidemment commencer que s'il y a assez d'herbe : il y a *une limite inférieure liée au rendement*. La limite supérieure, elle, peut être, selon la cas, de *deux natures*. Elle peut être *liée au rendement aussi*, l'herbe étant alors gaspillée par l'animal qui s'y couche et la piétine. Mais cette limite supérieure peut être *liée au durcissement de l'herbe*. Nous dirons qu'alors il s'agit de *refus*. C'est généralement une question de *stade* de l'herbe.

Or, au printemps en particulier, la croissance végétative (feuilles) est beaucoup plus variable en fonction des conditions de milieu que la croissance reproductive (tiges) (figure 3). Il s'ensuit qu'un stade donné se réalise à une date relativement fixe, alors que le rendement de l'herbe sur pied à cette date sera très variable.

Cela signifie que les dates-limites d'un pâturage donné s'obtiennent en considérant *à la fois* les stades et la courbe de croissance, comme sur la figure de l'article de G. LEMAIRE.

Il faut bien se rendre compte que *ces limites dépendent de l'espèce*.

En effet, quand nous parlons de limites liées au rendement, c'est pour une espèce donnée. Si on compare plusieurs espèces, ces limites sont liées à la hauteur de l'herbe, surtout la limite supérieure : un ray-grass d'Italie, à végétation haute et peu dense, sera gaspillé dès qu'il atteindra 3 t/ha de M.S., alors qu'un ray-grass anglais, court et dru, sera bien utilisé jusqu'à 5-6 t/ha (figure 4). Un dactyle, une fétuque, sont intermédiaires.

Pour le durcissement des tiges, chacun sait que ce phénomène est surtout rapide pour les *dactyles et les fétuques élevées : en première pousse*, on peut estimer que *les refus commencent brutalement à la mi-temps entre les stades « épi à 10 cm » et « épiaison »*. Pour les *autres espèces*, il s'agit d'une perte de digestibilité qui diminue la consommation et la production animale *beaucoup plus progressivement*, la limite extrême à ne pas dépasser étant le début épiaison.

FIGURE 3

LA CROISSANCE VÉGÉTATIVE
EST BEAUCOUP PLUS VARIABLE
QUE LA CROISSANCE REPRODUCTIVE :

Les décalages entre années sont donc beaucoup plus forts
au départ en végétation qu'au stade épi à 10 cm ou à l'épiaison.
De même, les rendements au stade épi à 10 cm sont très variables

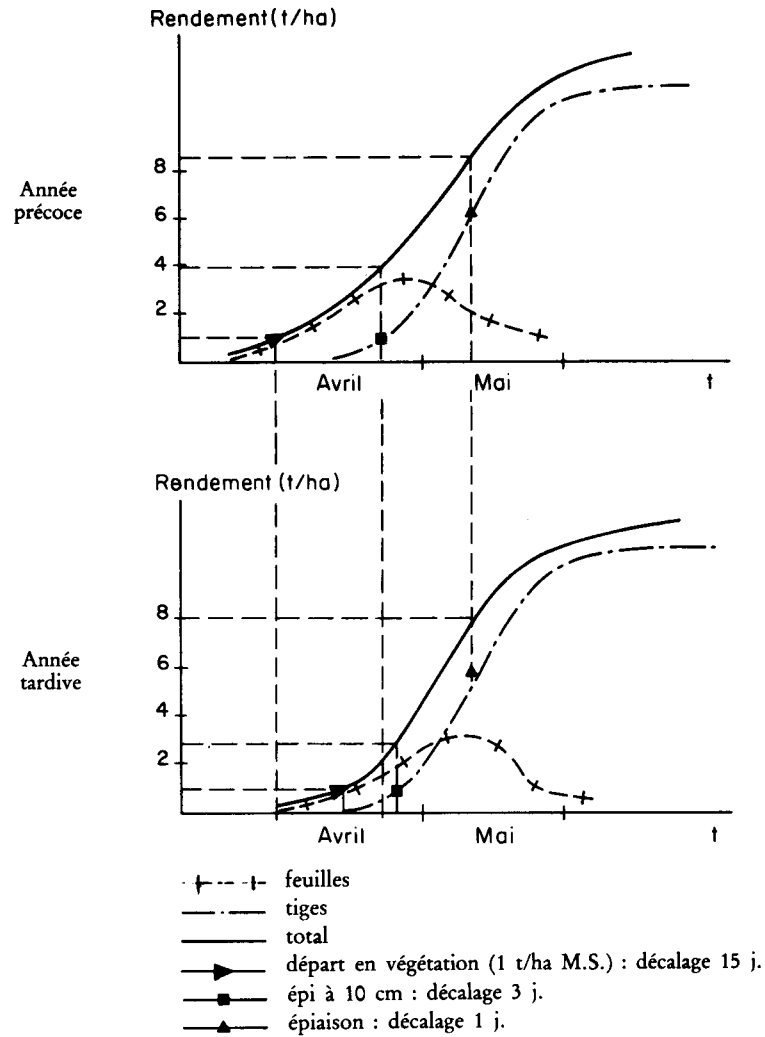
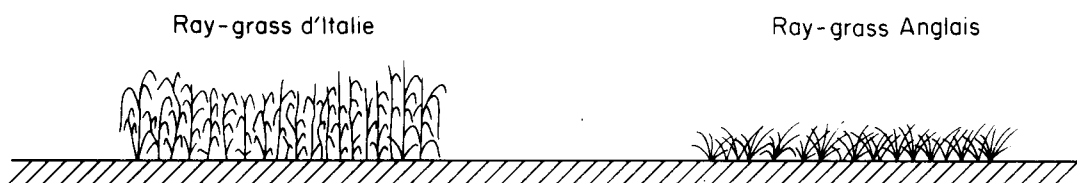


FIGURE 4
ALLURE DE DEUX GRAMINÉES, AU PRINTEMPS,
LORSQU'ELLES ATTEIGNENT 4 t/ha M.S. SUR PIED



Aux repousses, s'il y a montaison, l'herbe est acceptée plus longtemps : jusqu'à l'épiaison. Ce cas se présente pour toutes les espèces en deuxième pousse sur les zones préalablement déprimées ; pour les ray-grass d'Italie et les bromes, il se présente à toutes les repousses.

Les inconvénients du sous-pâturage

Qu'appelle-t-on sous-pâturage ? Ce peut être le résultat d'un temps de repos trop long de l'herbe entre deux pâtures ou d'un chargement animal trop faible à une pâture donnée (avancement trop rapide des animaux dans la prairie). Les inconvénients concernent :

- la quantité d'herbe récoltée par l'animal,
- l'accumulation des débris,
- et, dans le cas du ray-grass anglais, la dégradation rapide de la prairie.

Quantité d'herbe récoltée

Il est évident qu'un chargement trop faible entraîne une tonte haute et n'utilise pas toute l'herbe présente sur pied.

Dans le cas de pâtures trop espacées, il y a perte d'une autre manière : au bout d'un certain temps de croissance, l'herbe se couche, pourrit et pousse moins vite : la vitesse de croissance *moyenne* depuis la pâture précédente en est ralentie : il y a perte de productivité par hectare et par an.

Accumulation de débris

Si le temps de repos de l'herbe a été trop long, les vieilles feuilles meurent, l'oïdium s'installe sous l'herbe courbée, de sorte que les débris s'accumulent. Cela nuit à la qualité de l'herbe et à sa consommation ; l'herbe ne peut donc être tondue assez ras : un sous-pâturage par repos trop long aboutit donc, en plus, au même résultat qu'un sous-pâturage par chargement insuffisant. Dans les deux cas, l'herbe qui n'est pas consommée se retrouvera au pâturage suivant sous deux formes :

- les débris : les vieilles feuilles, les bases des tiges se dessèchent, surtout chez le dactyle et la fétuque élevée, où ces organes n'ont pas tendance à pourrir. Mais cela se produit chez toutes les espèces, surtout s'il fait sec. Ces débris sont nuisibles à l'herbe et à l'animal : ils sont nuisibles à l'herbe car ils gênent la pénétration de la lumière, donc la photosynthèse, ce qui ralentit la repousse ; ils sont nuisibles à l'animal en diminuant la qualité moyenne de l'herbe à la pâture suivante, ou même en empêchant toute consommation au-dessous de leur niveau si l'animal se pique le museau sur des débris durcis ;
- les tiges avancées : si, au moment du sous-pâturage, l'herbe commençait à monter (stade épi à 10 cm), même s'il ne s'agit que de l'une des espèces dans le cas d'une prairie permanente, beaucoup d'apex échapperont à l'animal ; les tiges correspondantes continueront à s'allonger et on retrouvera des tiges avancées à la pâture suivante. Si cela se renouvelle, ces tiges se retrouveront « mûres », complètement desséchées.

Ces inconvénients peuvent naturellement être éliminés par une *fauche des refus*.

Dégradation du ray-grass anglais

Le ray-grass anglais a tendance à allonger lentement ses tiges de plusieurs centimètres, même en phase végétative, si des exploitations suffisamment rases ne viennent pas couper ces tiges trop longues. Le tallage, qui se trouve aux nœuds, se trouve alors « perché » ; l'enracinement des nouvelles talles se fait mal. Les touffes ne « tiennent » plus que par un

entre-nœud de leur talle principale. A la pâture suivante, l'animal, en tirant sur ces touffes, les arrache facilement, ne laissant aucun bourgeon pour une repousse. Des prairies entières peuvent ainsi disparaître.

Les risques du surpâturage

Quand on pense au surpâturage, on pense à une coupe trop fréquente ou trop rase. Or les gazons sont tondu jusqu'à deux fois par semaine et très ras, et ils survivent. On n'a pas pu démontrer qu'une herbe coupée plus souvent et/ou plus ras qu'une autre repoussait forcément moins bien *ensuite*. On a dit qu'il ne fallait pas enlever les zones de croissance des feuilles, mais à un moment donné, une seule feuille par talle est en croissance, et cette feuille participe fort peu au rendement à l'exploitation suivante. D'où vient alors qu'une prairie « surpâturée » se dégrade ? A notre avis, c'est que l'animal, s'il trouve trop peu d'herbe, a tendance à tirer dessus et à l'arracher, c'est aussi que le piétinement peut être trop fort et que les bouses sont trop nombreuses : celles-ci en effet recouvrent l'herbe et, dans un premier temps, la tuent ; ce n'est qu'ensuite que l'emplacement est recolonisé par l'herbe voisine et que celle-ci profite de l'apport fertilisant de la bouse... si on lui en laisse le temps.

PHYSIOLOGIE ET PATURAGE CONTINU INTENSIF

En pâturage continu intensif, le problème des dates-limites de chaque pâture ne se pose pas ; celui du stade de l'herbe, en particulier des tiges, ne devrait pas se poser... tant qu'on maîtrise bien la conduite du système !

Les problèmes ici sont différents : les reproches faits a priori à ce mode de pâturage sont-ils justifiés ? Quelles peuvent être les conséquences d'un mauvais ajustement du chargement ? On ne peut actuellement disposer que de mesures expérimentales rares et grossières, mais on peut toujours essayer de réfléchir sagement.

En transposant des raisonnements adaptés au pâturage classique, on a dit qu'en pâturage continu intensif la production animale devrait être limitée par une faible croissance de l'herbe ; or la production animale, si elle est souvent inférieure à celle du pâturage classique, n'est pas ridicule.

On a dit qu'il faudrait apporter beaucoup d'azote et c'est ce qu'on a fait, mais ne pourrait-on diminuer les doses ? On a dit que l'herbe serait trop riche en M.A.T. et qu'il faudrait beaucoup de concentré énergétique pour compenser : c'est aussi ce qu'on a fait, mais est-ce inévitable ? On a dit qu'il serait dangereux d'apporter de l'azote en partie nitrique en présence de l'animal et on ne signale pas d'accident : pourquoi ?

Nous allons reprendre ces points successivement, en regroupant fumure azotée et richesse de l'herbe en M.A.T., ces deux aspects étant liés physiologiquement.

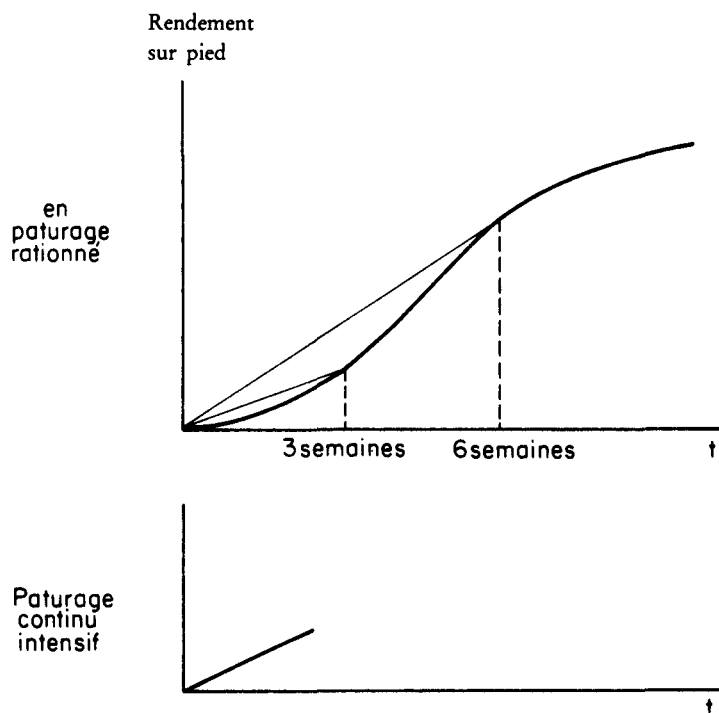
Mais auparavant, il faut faire une remarque : le pâturage classique correspond à des exploitations espacées de trois à six semaines. Or, en pâturage continu intensif, l'herbe a entre huit et vingt jours pour repousser entre deux coups de dents au même endroit. La physiologie de l'herbe s'y rapproche donc de celle des gazons. C'est cette remarque qui nous servira de fil directeur.

Croissance de l'herbe

L'idée d'une très faible croissance de l'herbe en pâturage continu intensif est due au fait qu'en système classique, des coupes toutes les trois semaines donnent une production d'herbe annuelle inférieure à des coupes toutes les six semaines. Ce fait provient de la courbe de croissance de l'herbe entre deux coupes : c'est une courbe en S, lente au début puis s'accéléralant (figure 5, haut). La croissance moyenne (pente de la droite) est donc plus faible dans les trois premières semaines que dans les six premières.

Mais cela n'est plus vrai dans le cas d'un pâturage continu intensif. Pourquoi ? Remontons à la physiologie : 50 à 60 % de la matière sèche de l'herbe sont constitués par le seul carbone, qui vient du gaz carbonique de l'air : pousser, pour une plante, c'est fixer du CO₂. Or cette fixation est limitée non par la quantité de CO₂ (la teneur de l'air est constante) mais par la quantité de lumière captée, qui fournit l'énergie nécessaire. Une prairie qu'on vient de couper est dégarnie : on voit le sol et beaucoup de lumière est perdue. D'où la croissance lente au début. Un gazon au contraire est toujours vert ; même après une coupe, avec de l'herbe rase, on

FIGURE 5
CROISSANCE DE L'HERBE ENTRE UNE COUPE
(OU COUP DE DENT) ET LA SUIVANTE



ne voit pas le sol : toute la lumière est captée. Les témoins sont unanimes pour dire qu'il en est de même en pâturage continu intensif. D'où vient ce fait ? C'est qu'après un certain temps (combien ?) de coupes très rapprochées, la graminée change de structure. Ses tiges deviennent beaucoup plus nombreuses, plus petites et plus étalées. On en ignore la raison.

En conséquence, la croissance d'une telle herbe n'est pas ralentie par une coupe (coups de dents) : toute la lumière étant captée en permanence, la croissance est maximum en permanence, donc linéaire (figure 5 bas).

Mais le maximum est-il égal au maximum en système classique ? Correspond-il à la vitesse moyenne de croissance de trois semaines ou de six semaines ? Tout ce qu'on peut dire, c'est que la lumière captée par la végétation courte et étalée du pâturage continu intensif est beaucoup moins efficace que la même lumière captée par l'herbe haute et dressée du pâturage classique. C'est une question de pénétration de cette lumière. La

FIGURE 6
ACTION DU PORT
SUR LA RÉPARTITION DE LA LUMIÈRE
DANS UNE CULTURE FERMÉE

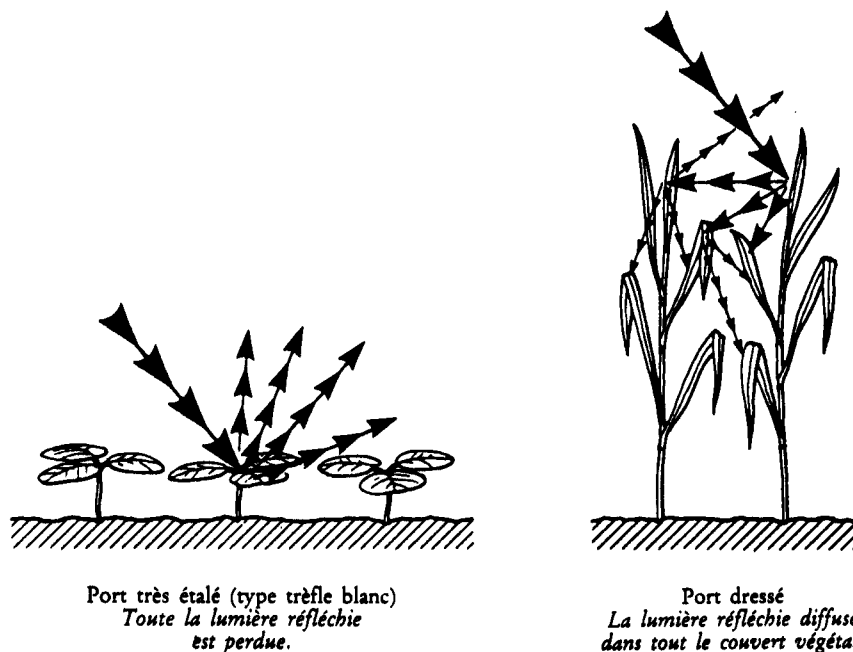
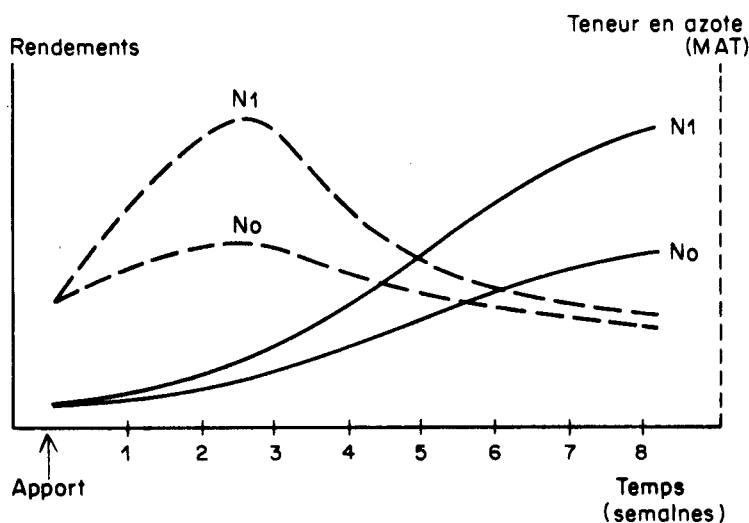


figure 6 montre cette influence du port ; pour être plus claire, elle prend comme exemple de port étalé le cas extrême du trèfle blanc. On voit que, pour celui-ci, la lumière réfléchie est perdue ; dans une herbe dressée, elle est diffusée vers les feuilles inférieures, qui la récupèrent.

Notre opinion est donc qu'en pâturage continu intensif, l'herbe pousse moins vite qu'en système soit classique, sans que ce ralentissement soit catastrophique. Mais cela reste à démontrer et des mesures non criticables ne sont pas faciles. On peut en tout cas remarquer qu'en ce qui concerne le rendement animal, le pâturage classique est sous-estimé dans la comparaison, à cause du gaspillage. D'où l'intérêt d'améliorer ces systèmes afin d'éviter le gaspillage (1).

FIGURE 7

SELON LE DÉLAI ENTRE APPORT D'AZOTE ET COUPE,
L'APPORT AGIT SURTOUT SUR LA TENEUR EN M.A.T.
OU SUR LE RENDEMENT
(N₀ = sans azote, N₁ = avec azote)



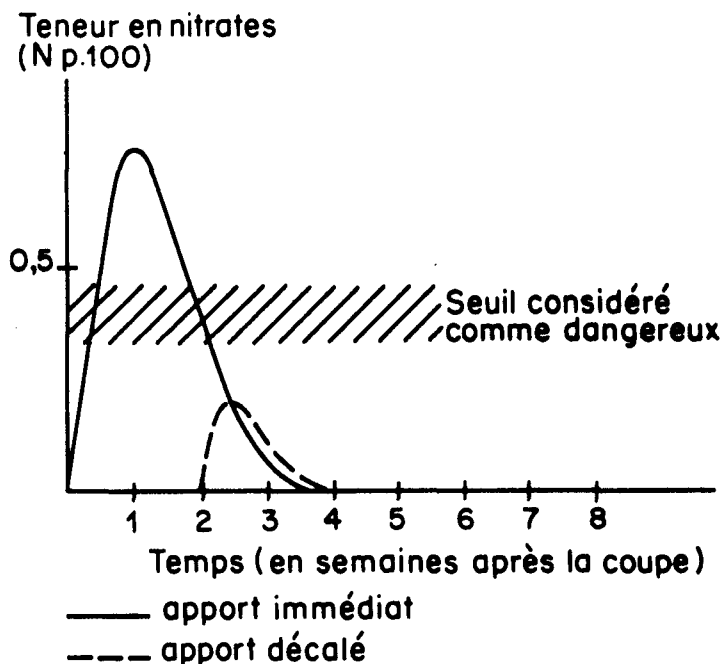
Besoins en fertilisation azotée et teneur de l'herbe en M.A.T.

Ici aussi, il nous faut faire un détour par la physiologie. Avant d'accélérer la croissance, l'azote doit d'abord pénétrer dans la plante, puis se transformer en molécules actives (protéines vraies) et enfin celles-ci doivent jouer leur rôle. Le tout prend plusieurs semaines. Depuis la première étape (pénétration), l'azote enrichit donc la plante en M.A.T. ($= N \times 6,25$) et ce n'est que dans une deuxième étape qu'il augmente le rendement (figure 7 : la comparaison entre deux parcelles recevant ou non de l'azote). L'augmentation du rendement fait rediminuer la teneur de la plante en M.A.T. par dilution. Cette dilution est donc d'autant plus forte que l'enrichissement initial a été plus fort, ce qui tend à réduire les différences de teneur : on voit sur la figure 7 qu'une fertilisation retentit, dans un premier temps, surtout sur la teneur en M.A.T. et, après quelques semaines seulement, de plus en plus sur le rendement.

18 Comme il s'agit là essentiellement d'une question de délai, on ne voit pas comment cela deviendrait faux en pâturage continu intensif : dans

FIGURE 8

UN APPORT D'AZOTE SUR DE L'HERBE AYANT REVERDI
(APPORT DÉCALÉ) N'EST PAS DANGEREUX



celui-ci, quelle que soit la date d'un apport d'azote, chaque brin d'herbe sera coupé entre une et trois semaines après : il se sera enrichi en M.A.T., sans augmenter beaucoup son rendement.

Nous pensons donc que le pâturage continu intensif mérite les reproches d'exiger beaucoup d'azote et de produire une herbe trop riche en M.A.T.

Risques d'intoxication par les nitrates

En exploitation intensive traditionnelle, si on apporte de l'azote juste après une coupe *mécanique*, on constate une pointe d'enrichissement en nitrates, qui dépasse généralement les seuils théoriques de toxicité et ne s'élimine qu'en quelques semaines. Mais si on attend, pour effectuer cette fertilisation, que la prairie ait reverdi après la coupe, l'enrichissement en nitrates est beaucoup plus faible et atteint rarement les seuils de toxicité (figure 8).

L'explication est la suivante : l'azote pénètre dans la plante sous forme de nitrates, d'où l'enrichissement. Ceux-ci sont éliminés par transformation en azote organique ; or c'est dans les feuilles vertes que s'effectue cette transformation.

En pâturage, en général, l'herbe reste relativement verte, même immédiatement après le passage des animaux. En pâturage continu intensif, elle reste toujours très verte. L'apport d'engrais en présence des animaux ne devrait donc pas poser de problème, sauf peut-être dans un cas : si l'herbe est humide sans qu'il pleuve : les granulés peuvent se dissoudre sur les feuilles au lieu de tomber au sol et les animaux risquent ainsi d'ingérer l'engrais lui-même !

Conséquences d'un mauvais ajustement du chargement

Un mauvais ajustement du chargement entraîne un sous-pâturage ou un surpâturage plus ou moins momentané. Quelles peuvent en être les conséquences ?

Dans le cas de sous-pâturage, l'animal peut tondre plus haut et moins souvent. Au début, c'est surtout l'augmentation de hauteur de coupe qui fait sentir ses effets : les parties basses, non coupées, s'enrichissent en débris ; des apex en début de montaison échappent à la dent et continuent de monter. Cela diminue l'appétibilité de l'ensemble, mais surtout cela la diminue *irrégulièrement* ; certaines zones de la prairie « vieillissent » plus que d'autres.

Si cela ne dure pas longtemps, ce n'est pas grave : si on ajuste le chargement, ou si la croissance de l'herbe ralentit, l'animal consomme très volontiers ces zones plus vieilles, en les alternant avec les autres d'un coup de dents à l'autre.

Mais si le sous-pâturage dure plus, certaines zones vieilliront vraiment trop et ne seront plus consommées du tout, comme dans le vieux pâturage libre extensif... même si le chargement revient ensuite à augmenter : les zones réellement exploitables par l'animal seront réduites et sur ces zones c'est le surpâturage qu'on risquera.

20 Cependant, cet inconvénient peut disparaître dès l'instant où on *coupe les refus* : on aura seulement gaspillé une partie de l'herbe.

Les risques du surpâturage nous semblent beaucoup plus graves. En effet, l'herbe est assez rase en pâturage continu intensif. Si le chargement est trop élevé, l'herbe sera plus rase, et cela *uniformément* car si elle est trop rase à un endroit, l'animal ira manger plus loin ; jusqu'au jour où il n'aura plus qu'une solution : *arracher les touffes*, c'est-à-dire *tuer la prairie* ; on risque fort de s'en apercevoir trop tard. Si cela arrive en pâturage rationné, seule une petite surface est concernée ; ici, au contraire, c'est *toute la surface d'un seul coup*.

Il y a sans doute un moyen de s'en apercevoir à temps : la chute de lait. Mais cette chute, outre les inconvénients financiers qu'elle présente, peut être mal interprétée par l'agriculteur : ce dernier peut, par exemple, la mettre sur le compte de conditions météorologiques devenues défavorables à la même période.

Tout cela nous amène à penser que le pâturage continu intensif est peut-être *simple* à mener du point de vue travail, mais qu'il n'est certainement *pas facile*, et que l'agriculteur doit y acquérir un « coup d'œil » expert pour ajuster ou enlever des parcelles au bon moment.

CONCLUSION

Conclure sur un sujet aussi hétéroclite n'est guère possible. Tout au plus espérons-nous avoir jeté une lumière nouvelle et un peu plus fourragère sur ces problèmes, sur lesquels on avait tendance à raisonner plutôt par analogie avec une pensée traditionnellement « céréalière ». En ce qui concerne le pâturage continu intensif, il semble qu'un raisonnement physiologique un peu averti rejoigne ce que nous enseigne la pratique sur un point : on ne devrait pas observer autant de catastrophes qu'on aurait pu le craindre. Par contre, on devrait s'attendre à une productivité moindre et à un coût énergétique plus élevé (engrais, concentrés) qu'avec le pâturage intensif traditionnel.

M. GILLET,

I.N.R.A.-S.A.P.F., Lusignan.