



Réflexions physiologiques sur le mode de portage sur la tête

INDEX

1. **Préambule**.....page 1
2. **Introduction**.....page 1
3. **Quelques notions de Physiologie**page 1
4. **Prévention du dos**.....page 1
5. **Quelques études sur le transport sur la tête**.....page 1
6. **Observations de l’auteur de cette étude**page 4

1. PREAMBULE

Dans le cadre du Programme PROECCO : « la Promotion de l'emploi et des revenus non agricole dans la région des Grands Lacs», **SKAT Consulting Rwanda Ltd** a développé conjointement avec des entrepreneurs locaux, des mesures d'encadrement, en se concentrant et en mettant l'accent sur l'efficacité énergétique de la production, l'amélioration des conditions de travail pour tous les intervenants dans le processus de la production de matériel de constructions.

Dans cette optique, une étude de réflexions sur les conditions physiologiques générales des porteurs avec un accent particulier sur le **mode de portage sur la tête** dans les lieux de fabrication des produits d'argiles (notamment pour les femmes et enfants) a été commanditée par Skat aux experts physiologiques avec longue expérience sur terrain au rwandais.

2. Introduction

Depuis des millénaires, des femmes et des hommes transportent des charges sur la tête, à l'aide d'un bandeau et d'un appui sur le front, sur le dos à l'aide de différentes hottes ou des styles de support « sac à dos ».

Nous nous intéresserons ici au système de portage sur la tête qui est la manière traditionnelle rwandaise de transporter des bidons ou des pots d'eau, du lait, des fagots de bois, des paniers de légumes, de pommes de terre, de patates douces, des régimes de bananes, des sacs de charbon, des sacs de ciment et tout objet qui a besoin d'être transporté sur une certaine distance à pied. En général, surtout si l'objet transporté est dur, un anneau confectionné avec du tissu ou des feuilles de bananes est glissé entre la tête et l'objet.

La demande d'information a été motivée par le souci des effets sur la santé à long terme pour les femmes transportant des briques (non-cuites) du marais jusqu'au bas-côté de celui-ci. La fréquence des transports et les charges transportées sont à vérifier sur le terrain.

Nous ferons un petit tour du côté de la physiologie, puis quelques notions d'ergonomie avec des normes de poids liés au portage de charge, nous irons ensuite explorer quelques études qui ont des vues divergentes sur l'économicité de cette manière de portage, et un petit tour du côté des porteurs népalais.

Je me permettrai ensuite de porter quelques observations personnelles durant mes années sur le terrain (de 1997 à 2003) au Rwanda et aussi sur les causes des maux de dos en lien avec la sédentarité (en Suisse comme dans certaines couches de la population rwandaise). Cette étude se veut une contribution modeste, car évidemment, cela pourrait être un sujet de thèse et faire l'objet d'études beaucoup plus poussées comprenant des mesures

articulaires, de pressions intra discales, Rx, etc. durant le port de la charge à la marche, ce qui n'est évidemment pas de mon ressort.

3. Quelques notions de Physiologie

Le rachis, axe du corps, doit concilier deux impératifs mécaniques contradictoires : la rigidité et la souplesse. Il peut le faire grâce à sa structure haubanée. En effet, le rachis dans son ensemble peut être considéré comme le mât d'un navire. Ce mât posé sur le bassin, s'élève jusqu'à la tête, au niveau des épaules et supporte une grande vergue transversale : la ceinture scapulaire. A tous les étages, il existe des tendeurs ligamentaires et musculaires disposés à la manière de haubans, c'est-à-dire reliant le mât lui-même à sa base d'implantation, le bassin. Un deuxième système de hauban est disposé sur la ceinture scapulaire formant un losange à grand axe vertical et à petit axe transversal. Dans la position symétrique les tensions sont équilibrées de part et d'autre et le mât est vertical et rectiligne.

Dans la position hanchée, lorsque le poids du corps repose sur un seul membre inférieur, le bassin bascule du côté opposé et le rachis est obligé de suivre un trajet sinueux : d'abord convexe dans sa partie lombaire vers le côté du membre en décharge, ensuite concave dans sa partie dorsale et enfin convexe. Les tendeurs musculaires ajustent automatiquement leur tension pour rétablir l'équilibre, ceci sous l'influence du système nerveux central. Il s'agit donc là d'une adaptation active grâce à l'ajustement permanent du tonus des différents muscles de la posture par le système extrapyramidal.

La souplesse de l'axe rachidien est due à sa constitution par de multiples pièces superposées, reliées l'une à l'autre par des éléments

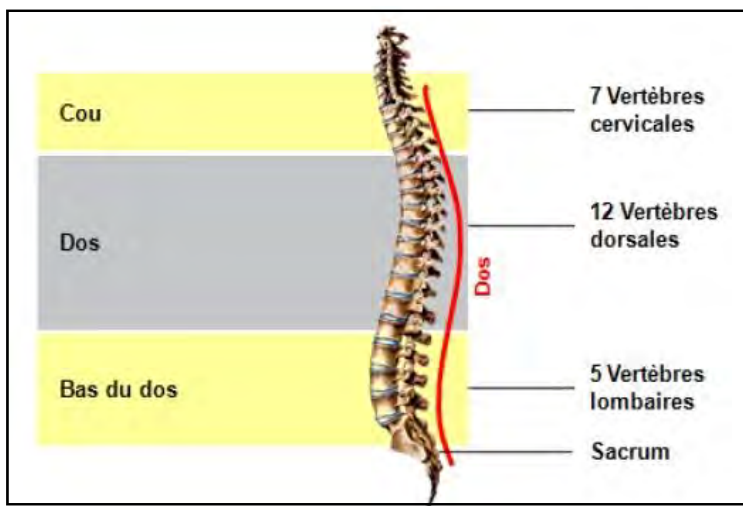
ligamentaires et musculaires. Cette structure peut donc se déformer tout en restant rigide sous l'influence des tendeurs musculaires.

Les courbures du rachis pris dans son ensemble :

La colonne vertébrale prise dans son ensemble et rectiligne lorsqu'elle est vue de face ou de dos. Par contre, dans le plan sagittal, la colonne vertébrale comporte 4 courbures qui sont de bas en haut :

1. la courbure sacrée qui est fixe du fait de la soudure définitive des vertèbres sacrées, cette courbure est à concavité antérieure
2. la lordose lombaire, à concavité postérieure
3. la cyphose dorsale, à convexité postérieure
4. la lordose cervicale à concavité postérieure

Lorsque le sujet est en équilibre normal, en position debout, la partie postérieure du crâne, le dos et les fesses sont tangents à un plan vertical, un mur par exemple



Les courbures rachidiennes :

La présence des courbures augmente la résistance du rachis aux efforts de compression axiale. Les ingénieurs ont pu démontrer que la résistance d'une colonne présentant des courbures était proportionnelle au carré du nombre de courbures plus un. Donc, pour une colonne présentant 3 courbures mobiles comme la colonne vertébrale avec sa lordose lombaire, sa cyphose dorsale et sa lordose cervicale, la résistance est dix fois celle de la colonne rectiligne.

(Kapandji, physiologie articulaire, tronc et rachis).

La colonne vertébrale est l'élément central du dos. Elle est composée de segments osseux : les vertèbres (5 lombaires, 12 dorsales et 7 cervicales).

L'articulation entre deux corps vertébraux adjacents est constituée du disque intervertébral. (Amphiarthrose), et à l'arrière par les articulations interapophysaires.

Constitution détaillée d'une vertèbre

Le corps vertébral : c'est la partie antérieure de la vertèbre. Les différents corps vertébraux sont séparés par les disques intervertébraux.

Le canal spinal : le canal spinal parcourt toute la colonne vertébrale, il contient la moelle épinière. Les racines nerveuses prennent naissance dans la moelle épinière.

La moelle épinière : La moelle épinière fait partie du système nerveux central et passe par le canal spinal. La moelle épinière relie notre cerveau aux extrémités de notre corps.

Les nerfs spinaux : les racines nerveuses sortent par des interstices entre les vertèbres et se rassemblent en nerfs spinaux qui assurent la

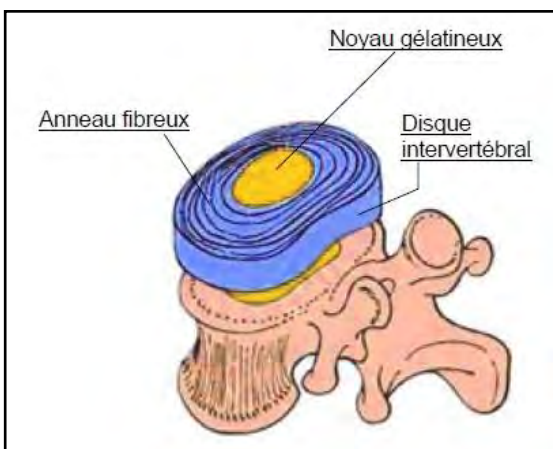
communication avec la partie motrice (musculature) et sensorielle (proprioception, système nerveux).

Les apophyses transverses : les muscles et les ligaments de la colonne vertébrale sont rattachés aux apophyses transverses droites et gauches.

L'apophyse épineuse : des ligaments et certains muscles de la colonne vertébrale sont également rattachés aux apophyses épineuses.

Le disque intervertébral est constitué d'un anneau fibreux (65% d'eau) et dans sa partie centrale du noyau discal, substance gélatineuse très aqueuse (composé jusqu'à 88% d'eau chez les jeunes).

L'anneau fibreux est formé par des lamelles concentriques disposées à la manière des couches d'une tranche d'oignon.



Le noyau discal a la forme d'une bille de 1 à 1,5 cm de diamètre et est constitué d'une substance gélatineuse.

Le disque intervertébral est à la fois un ligament qui unit deux vertèbres et un tampon qui amortit. Il reçoit des charges considérables, surtout dans la région lombaire qui supporte le poids de l'ensemble du tronc auquel se surajoutent les efforts de flexion, de rotations, d'extension, d'inflexion latérale, de translation et les leviers de charge.

Le noyau constitue un véritable amortisseur hydraulique de pression : il absorbe 75% de la charge et rend la colonne souple et mobile. Les 25 % sont absorbés par l'anneau fibreux. Le disque n'est pas une

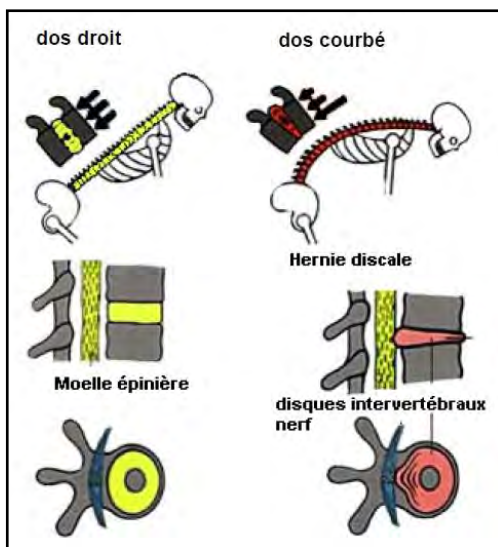
structure inerte et peut se comparer à une éponge imbibée d'eau qui se gorge de liquide la nuit et lors du repos allongé, et pendant la journée sous l'effet du poids du corps, elle se « vide » progressivement de cette eau. C'est la raison pour laquelle une personne peut mesurer 2 cm de plus le matin que le soir. (www.vepi.fr/disque_intervertebral.htm)

Sous la pression, par ex. lors du port de lourdes charges, du liquide est rejeté hors du disque intervertébral. Au repos, il absorbe du liquide. Ce processus permet au disque intervertébral d'absorber des nutriments. Les variations de sollicitations permettent donc de préserver la bonne santé du dos.

Sollicitation lors du levage avec le dos courbé : les disques intervertébraux sont sollicités de manière inégale. Ils sont coincés entre les corps vertébraux. Le noyau gélatineux est déporté en arrière. Le noyau fibreux pourrait se déchirer et laisser s'écouler la masse gélatineuse qui risquerait de comprimer les nerfs et la moelle épinière. Quand cela se produit, on parle d'hernie discale.

Sollicitation lors du levage avec le dos droit : les disques intervertébraux sont uniformément sollicités. Ils sont parallèles entre les corps vertébraux. Le noyau gélatineux reste au milieu. Il n'est pas déporté.

Quand la colonne vertébrale est sollicitée de manière inappropriée, par ex. lors du port et du levage de charges avec le haut du corps courbé, mais également lors d'une sur-



extension avec le dos creusé, les disques intervertébraux subissent des pressions non uniformes. Cette pression unilatérale déporte le noyau gélatineux vers l'avant ou vers l'arrière. Le noyau fibreux pourrait se déchirer et laisser la masse gélatineuse comprimer la moelle épinière.

Des douleurs surgissent alors et, dans les pires des cas, le blocage des nerfs peut entraîner des paralysies (SUVAPro)

Biomécanique de l'os

L'os est un matériau anisotrope (def. petit Larousse : Relatif aux corps et aux milieux dont les propriétés diffèrent selon la direction considérée) et viscoélastique. Il se forme et se résorbe en fonction des contraintes mécaniques qu'il subit. Sa résistance varie en fonction de la direction suivant laquelle la charge est appliquée. L'os est plus fragile en tension qu'en compression. L'activité musculaire modifie les contraintes supportées par les os *in vivo*

(EMC-rhumatologie-orthopédie January 2004, vol.1)

D'une manière générale, l'ossification, la croissance de l'os et sa conservation sont commandées par les forces mécaniques mises en jeu et également sous le contrôle des hormones et d'autres facteurs biologiques. Le déséquilibre des forces internes (pouvant être la conséquence d'une répartition non harmonieuse des forces externes) induit à long terme un remaniement de la répartition de la densité osseuse (remodelling osseux) chez les adultes.

(bio//.mczmécanique de l'appareil locomoteur perso.univrennes1.fr)

Fonction du rachis observé par M.Franklin

L'avant de notre rachis, c'est-à-dire sa partie interne, regardant vers le ventre, est composée des corps et disques vertébraux qui ont une forme arrondie. La partie postérieure est représentée par la superposition des trous vertébraux qui contiennent les nerfs de la moelle épinière, et par les apophyses épineuses (les épines de la colonne), disposées en rayons sur l'arrière et les côtés. Ces apophyses sont les points d'attache des muscles et les ligaments qui présentent une structure complexe formée de montants et d'éléments de traction élastiques. Ceci permet à la colonne d'être très flexible, tout en maintenant constamment sa forme. La colonne vertébrale présente un grand nombre d'articulations aux petites facettes plates, permettant aisément les mouvements de la colonne vertébrale.

Les corps vertébraux et les disques intervertébraux sont prédisposés pour porter du poids, tandis que les articulations doivent rester libres de donner lieu au mouvement.

(Eric Franklin, « Le corps et l'énergie »)

4. Prévention du dos :

Il est intéressant juste de retranscrire les consignes largement diffusées sur le mode de portage idéal et correct préconisées par la médecine du travail. A noter qu'il s'agit ici de soulever une charge du sol sans moyen auxiliaire et que la charge ne finit pas sur la tête mais est portée à la hauteur du bassin près du corps :

Règles de base :

1. être stable sur ses jambes
2. fléchir les genoux : la charge doit être soulevée avec les genoux afin de garder la colonne vertébrale droite
3. bien saisir la charge
4. lever avec le dos droit
5. tenir la charge près du corps

A éviter pour soulever et porter :

Dos courbé, dos creusé, soulever par à-coups, torsion du haut du corps quand il est chargé, soulever et porter des charges lourdes d'un seul côté, plier les genoux « en butées », champs de vision obstrué durant le transport de charges

Normes de poids limite idéal donné dans le contexte Suisse par la commission fédérale de la coordination pour la sécurité au travail :

HOMMES

Age	A l'occasion (=1-2h)	Souvent
16-18	19 kg	14 kg
18-20	23 kg	17 kg
20-35	25 kg	19 kg
35-50	21 kg	16 kg
>50	16 kg	12 kg

FEMMES

Age	A l'occasion	Souvent
16-18	12 kg	9 kg
18-20	14 kg	10 kg
20-35	15 kg	11 kg
35-50	13 kg	10 kg
> 50	10 kg	7 kg

(infos de SUVAPro, dossier d'enseignement : soulever et porter des charges)

5. Quelques études sur le portage sur la tête

Les recherches effectuées sur le net, que ce soit depuis mon ordinateur ou à la bibliothèque universitaire m'ont toujours ramenée à ces quelques études (1986-1995-2002-2005) dont menées par l'équipe du professeur Heglund, Louvain-la-Neuve, unité de Réadaptation, et unité de physiologie et biomécanique de la locomotion, et professeur Cavagna Istituto di Fisiologia Umana, Università degli Studi di Milano et quelques autres chercheurs, et une autre étude datée de 2010 qui vient contredire les observations ci-dessus, étude menée par Lloyd R., Parr B, Davies S, Partridge T, Cooke C, the Carnegie Trust for Higher Education in Scotland, the School of Social and Health Sciences, University of Abertay Dundee, Scotland, ainsi que the Department of Sport Management, Cape Peninsula University of Technology, South Africa.

Pour plus de lisibilité, je parlerai des études de Heglund (H.) et Lloyd (L). »

Les études de 86-95 et 2002 de H. développent l'observation du concept de « energy-saving gait mechanics with head-supported loads » ; d'après ses observations, les femmes africaines (contrairement aux sujets européens) sont capable de porter sur la tête jusqu'à 20 % du poids de leur masse corporelle « for free », c'est-à-dire sans effort, ceci serait lié à une maximisation d'un transfert pendulaire de l'énergie à chaque pas de la marche. Je le cite: « The decrease in work by the African women is a result of a greater conservation of mechanical energy resulting from an improved pendulum-like transfer of energy during each step, back and forth between gravitational potential energy and kinetic energy of the Centre of mass. » Pour des charges plus lourdes, la consommation d'énergie est proportionnelle, c'est-à-dire une charge

de 30% augmente la consommation d'énergie de 10 %, une charge de 40% augmente la consommation d'énergie de 20%, etc.

Dans la troisième étude (2002), ils approfondissent le fait qu'une charge d'environ 20 % irait même optimiser cet effet pendulaire d'une manière significative chez les femmes africaines : "Pendant la marche, le centre de masse du corps se déplace comme celle d'une « roue carrée » : à chaque cycle de l'étape, partie de son énergie cinétique, E_k , est convertie en énergie de potentiel gravitationnel, E_p et puis de nouveau en énergie cinétique. Pour déplacer le centre de masse, les muscles locomoteurs doivent fournir seulement la puissance nécessaire pour surmonter les pertes subies au cours de cette transduction de l'énergie. Les femmes africaines transportent des charges jusqu'à 20 % de leur poids corporel sur la tête sans pour autant augmenter leurs dépenses énergétiques. Cela se produit en raison d'une transduction d'énergie inexplicée, plus efficace entre E_k et E_p que celle des européens. Dans cette étude, nous avons mesuré la valeur de l' E_k à transduction E_p à chaque instant dans le temps au cours de l'étape chez les femmes africaines et des sujets européens au cours du niveau de marche à 3,5 et 5,5 km h-1, les deux déchargement et transportant des charges s'étendant sur 20 à 30 % de leur poids corporel. Une simulation de l'évolution E_k et E_p durant l'étape de courbes sinusoïdales a été utilisée pour la comparaison. Il a été constaté que le chargement améliore la transduction d' E_p à E_k pendant la descente du centre de masse. L'amélioration n'est pas significative dans les sujets européens, considérant qu'il est très significatif chez les femmes africaines. "

La transduction maximale semble être plus efficace avec une certaine vitesse, alors que le rythme de la de marche ainsi qu'économique est plus prêt, je cite: « ce résultat confirme cette transduction pendulaire maximale se déroule à une vitesse supérieure

à la vitesse la plus économique de la marche, comme c'est devenu progressivement plus évidente que davantage de données est collectées » (Willems et al. 1995)

Ils ont pu observer aussi que les femmes africaines portent assez fréquemment des charges allant jusqu'à 60 % de leur masse corporelle.

Les réserves face à ces deux études est le fait que le nombre de personnes testées est très petit: 4 femmes africaines et 11 européens, le système de portage n'est pas le même pour tous: deux femmes africaines ont le système de porter sur la tête, deux portent à l'aide d'un bandeau et les européens portent sur le dos.

L'étude a l'honnêteté de le mentionner : citation: « il est fort possible que les différences décrites entre sujets européens et des femmes africaines dans la présente étude pourraient provenir en partie de l'emplacement de la prise en charge massive : tête-prise en charge par les femmes africaines et épaule-prise en charge par les sujets européens. »

La 4ème étude de 2005 s'intéresse aux porteurs népalais : "Energetics of Load Carrying in Nepalese Porters".

Ils s'intéressent aux porteurs népalais qui transportent des charges (avec le système du bandeau sur le front et la charge contre le dos) qui peuvent aller jusqu'à 100 ou 200% de leur masse corporelle !!! Et qui dépassent les capacités de portage des femmes africaines.

"Les porteurs népalais systématiquement portent des charges sur leur tête égales à 100 à 200 % de leur poids corporel (Mb) pendant plusieurs jours et descendent des sentiers de montagne escarpée à haute altitude. Les études antérieures ont montré que les femmes africaines transportent des charges sur leur tête jusqu'à 60 % de leur Mb beaucoup plus économiquement que les recrues armées transportant des charges équivalentes dans les sacs à dos. Nous

démontrons que les porteurs népalais transportent des charges plus lourdes encore plus économiquement que les femmes africaines. Les porteurs népalais féminins, par exemple, transportent en moyenne 10 % de leur M_o plus lourd que les charges maximales, portés par les femmes africaines, mais le faire à un 25 % plus petit coût métabolique. » (...). Nous partons pour déterminer les charges et les distances, transportés par des porteurs népalais, leur coût métabolique pour transporter les charges, et si leur marche optimale de vitesse (tel que déterminé par le coût minimum pour le transport d'une charge).

Etonnamment leur dépense d'énergie était plus économique que les autres groupes testés, sauf pour les charges légères! C'était quand les charges étaient supérieures à 20% de leur masse corporelle que leur "économicité" dans la capacité à réguler l'énergie de la manière la plus économique augmentait : "L'augmentation de puissance métabolique tout en transportant un chargement (le taux de consommation d'oxygène chargé divisé par le taux de consommation d'oxygène déchargé à la même vitesse) en fonction du poids total M_{tot} (M_o plus la charge) est indiqué dans la Fig. 1 pour les porteurs népalais, contrôler les sujets (5) et les femmes africaines (1)   peu près la vitesse optimale. Les porteurs Népalais ont été beaucoup plus économiques que les sujets témoins à toutes les charges et plus économique que les femmes africaines du tout, sauf les charges plus légères.

Celles-ci sont plus légères que ~20 % de M_o qui sont transportés « gratuitement. » Au-dessus de L20 % de M_o , avantage des porteurs népalais augmente avec l'augmentation des charges. L' conomie des porteurs népalais leur permet de transporter des charges qui sont en moyenne 30 % de M_o plus lourd que les charges maximales, portés par les femmes africaines, pour la même augmentation dans le taux de métabolisme. “

Le rythme choisi par ces porteurs est de marcher lentement pendant beaucoup d'heures durant la journée, mais avec de fréquentes pauses, en portant les plus grandes charges possibles : "La charge en fonction de la vitesse par rapport aux coûts énergétiques choisi par ces porteurs est de marcher lentement pendant plusieurs heures chaque jour, prendre fréquemment la pause et porter le plus grand possible de charges. Nous avons observé, par exemple, un groupe de porteurs lourdement chargés progresser lentement jusqu'à une montée raide sur une gorge de la rivière. Suite à des commandes sifflées de leur chef, ils prendraient leurs charges et le travail en amont pour pas plus de ~15 s à la fois, suivie d'une période de ~45-s de repos.

Incroyablement, ce groupe de porteurs aux pieds nus a été dirigé pour le Tibet, à travers le col de Nangpa glacier (5716 m d'altitude), concernant le voyage de la semaine un autre au-delà de Namche. “

L'étude observe ces différences mais n'a pas pour mission d'expliquer cet avantage. On peut supposer aussi que le fait d'être entraîné à ces altitudes favorise une résistance du métabolisme à l'effort et probablement encore d'autres facteurs socio-culturel ou partiellement génétique d'adaptation aux conditions de vie locales, je cite la conclusion de l'étude: « Alors, comment font-ils? Ils pourraient réduire le travail musculaire nécessaire pour transporter une charge ou d'accroître leur efficacité globale. Le mécanisme est inconnu à cette époque. »

L'étude suivante (2010) vient contredire l'hypothèse “free-ride” développée abondamment par H et son équipe et remettre en question sa véracité:

Etude de L.: “A comparison of the physiological consequences of head-loading and back-loading for African and European women. (2010)

Une des principales critiques émise à l'encontre des études précédentes est le peu de participants inclus dans l'étude et les manières différentes de porter (tête ou bandeau) non différenciée. Il a été suggéré, cependant, que le transport³ des charges sur la tête est particulièrement efficace et que les femmes africaines peuvent porter des charges de jusqu'à 20 % de leur masse corporelle (BM) sans encourir aucune énergie supplémentaire des coûts, l'hypothèse de ce que l'on appelle free ride. 2,3 que cette hypothèse, cependant, dépend de données très limitées et ne contient aucune comparaison directe avec d'autres méthodes de transport de la charge. Dans cette étude, nous montrons que, en général, non seulement il n'y aucun « free ride » pour les femmes de Xhosa, mais également le transport de cette charge sur la tête peut être moins efficace que le transport de charges dans un sac à dos. »

Dans cette étude, 24 femmes de l'ethnie Xhosa (Afrique du Sud), dont 13 avec au moins 10 ans d'expérience de portage sur la tête, et 11 avec aucune expérience de ce type de portage ont été choisies. Elles ont eu deux modes de portage : un sac à dos standard pour le portage sur le dos, et une caisse en plastique pour le portage sur la tête. Elles ont chacune marché sans poids, puis tester les différentes manières avec une adaptation progressive du poids allant jusqu'à 70% de la masse corporelle ou arrêt pour cause d'inconfort. Parallèlement 9 femmes de l'armée britannique ont été testées de la même façon.

Les résultats ne montrent pas de différences significatives dans l'économie du portage sur la tête avec même un petit avantage avec le portage sur le dos : « Seulement deux femmes, toutes les deux

EXP (= du groupe expérimenté), réussi à transporter 70 % de leur BM (masse corporelle) sur leur tête, alors que sept femmes (cinq EXP) et deux NON (du groupe non-expérimenté) réussit à transporter 70 % de leur BM sur le dos » (...) « Un résultat notable était le haut degré de variabilité intra - et inter - sujet en économie aussi bien entre les charges et les méthodes de chargement ». (...) » La moyenne de données ne supportent pas cependant soit l'hypothèse de « free ride » soit l'avis que la charge du transport permet des charges lourdes à transporter en toute simplicité. En effet, cette étude indique que, en moyenne, l'économie relative du transport de la charge sur la tête par ces femmes africaines est beaucoup moins que précédemment signalée ; Il semble n'y avoir aucun avantage physiologique à la charge sur la tête que le chargement au-dessus du dos. Même si le chargement arrière montre une tendance à être plus économe que le chargement sur la tête, très peu de femmes pouvaient transporter des charges très lourdes sur leurs têtes, tandis que plus des charges pourraient être portés sur le dos que sur la tête.»

Elle pointe aussi du doigt la grande variabilité d'une personne à l'autre et suggère qu'il y a un faisceau de facteurs qui permettent à un individu de développer plus d'économie avec l'une ou l'autre manière de portage, et qu'il serait plus intéressant d'étudier les mécanismes qui favorisent l'économie de portage chez un individu: « L'absence d'association entre la méthode de l'économie et transport de la charge, en plus du manque de cohérence dans les relations entre les variables anthropométriques et économie dans chacune des méthodes de chargement, est une découverte importante. Il suggère que des relations de cause à effet entre l'économie et d'efficacité du transport de la charge ne sont pas susceptibles d'être expliquées par un ensemble de facteurs pour différentes formes de transport de charge par les mêmes personnes, qu'ils soient expérimentés dans une ou l'autre ou les deux formes de transport de charge sous enquête

ou non. Ceci suggère que des travaux futurs et des évaluations des études précédemment réalisées en transport de charge, devraient se concentrer sur une évaluation des mécanismes responsables de l'économie des individus plutôt que d'attendre un ou plusieurs mécanismes pour expliquer la variation observée au sein d'une méthode particulière. Ce changement d'orientation, en vue de comprendre comment certaines personnes transportent des charges plus efficacement que d'autres et pourquoi des méthodes particulières sont plus efficaces pour certaines personnes que d'autres, peuvent fournir une meilleure compréhension des effets interactifs des facteurs liés à différentes formes de transport de charge. »

6. Observations de l'auteur de cette étude

M. Daniel Wyss, Coordinateur de SKAT à Kigali m'a demandé de partager mes observations sur le terrain. En effet, j'ai travaillé au Rwanda de 1987 à 1993. Durant les 4 premières années, j'ai collaboré au sein de l'équipe de physiothérapie (=kinésithérapie) du « Home de la Vierge des Pauvres » à Gatagara, puis de 1991 à 1993, nous avons créé un cabinet privé de physiothérapie en ville de Kigali avec Mme Domitille Mukagaga, également kinésithérapeute (avec laquelle j'avais travaillé en étroite collaboration durant mes années à Gatagara).

Pendant toutes ces années, j'ai pu observer le portage sur la tête (parfois avec le portage du bébé dans le dos !) dans les activités de la vie quotidienne.

A Gatagara, nous soignons des enfants avec des problématiques orthopédiques liés aux séquelles de la poliomyélite, de malformations congénitales, d'ostéomyélites, etc. L'environnement était un milieu campagnard où ce mode de portage était habituel. Cette population n'a souvent pas accès à d'autres moyens de transport pour des raisons économiques.

A Kigali, j'ai soigné les mêmes problématiques qu'en Europe : rééducation suite à des opérations, des accidents et soins pour des maux de dos (lumbago, sciatique, dorsalgies, nuques douloureuses, migraines tensionnelles, etc.) avec une population majoritairement adulte qui ne porte pas (ou plus) de charge sur la tête, une population éduquée et salariée, qui se déplace en bus ou en voiture, marche peu et a du personnel de maison et qui est devenue aussi sédentaire qu'en Europe. L'environnement ici est citadin. Bien sûr en ville de Kigali, le mode de portage sur la tête est aussi visible, mais ce sont les

couches de population « campagnardes » qui continuent à utiliser ce mode de portage.

A titre personnel, je suis persuadée que le transport sur la tête est certainement une des plus intelligentes et meilleure manière de transport à la marche sans moyen auxiliaire. Dans toute mon expérience africaine, je n'ai jamais soigné des femmes ou hommes pour des maux de tête suite au port de charge sur la tête. Au contraire, ils ont une posture et un maintien dans la verticalité, avec les épaules alignées même chez des gens âgés. Nous retrouvons les principes de base de protection du dos cités précédemment avec alignement des courbures et égalisation de la charge par rapport au disque intervertébral. Il serait dommage qu'au nom du « progrès », cette tradition ancestrale soit méprisée ou rejetée ou réservée aux « pauvres, paysans ignorants et illettrés ».

Je m'explique : la marche est déjà une activité dynamique et complexe qui mobilise la totalité du corps. Dans beaucoup de rééducation, c'est l'une des premières mesure mise en place pour réentraîner le patient : améliorer ou retrouver une musculature globale, renforcer le système cardio-vasculaire. On peut penser aussi bien à des problèmes locomoteurs, suite aussi à des problèmes de dos, ou à des affections de médecine interne (affection cardiaque, circulatoire, digestive, suite d'une chimiothérapie, etc.)

Il y a donc deux actions qui se conjuguent: le fait de marcher et le fait de porter sur la tête.

Ce qui m'a semblé réducteur dans les études citées, c'est qu'ils ont étudié les paramètres de dépense d'énergie (O₂ et CO₂) ainsi que la répartition des équilibres à l'aide d'une plate-forme mobile avec une augmentation de poids et différentes manières de portage, mais il n'y a aucune analyse sur le maintien et la posture pendant l'effort (si ce

n'est ce fameux mouvement pendulaire controversé), et c'est ce que j'aimerais développer.

Le fait de porter une charge sur la tête stimule l'érection du rachis dans la verticalité vers là-haut qui, en plus de lutter contre la pesanteur, doit lutter contre le poids posé au sommet de la tête. Nous avons vu précédemment que la structure osseuse se renforce lorsqu'il y a force dynamique. La proprioception (def. petit Larousse : sensibilité propre aux os, aux muscles, aux tendons et aux articulations et qui renseigne sur la statique, l'équilibration, le déplacement du corps dans l'espace, etc.) des différentes structures est stimulée d'une manière permanente et différenciée, le corps devant s'adapter à chaque mouvement, à chaque instant pour rééquilibrer la charge et s'adapter également au terrain sous les pieds. La charge discale est ainsi également dans une forme de « pendulation » Le corps se réajuste constamment de bas en-haut et de haut en-bas.

L'objet transporté qui peut être de différentes formes, dur ou mou, va devoir être ajusté instinctivement et être posé de manière à être équilibré dans l'espace et par rapport au porteur afin que la personne ne perde pas son chargement. Je rejoins les observations du prof. Heglund quand à l'ondulation ou pendulation du corps et de la colonne vertébrale qui respecte l'alignement des courbes décrites plus haut par M.Kapandji. Cette démarche élégante lors des ports de charge sur la tête est probablement due à cette rééquilibration constante entre le dynamisme de la marche et l'équilibrage du poids par la colonne vertébrale et par le corps dans sa globalité. Parfois, l'objet est maintenu à l'aide d'une main ou des deux mains, les bras sont alors en élévation avec une rotation externe dans les épaules, ceci « ouvre » la partie antérieure du thorax et favorise l'alignement

des épaules dans le plan sagittal (alignement pieds/hanches/épaules/tête).

Dans le cas du port du sac à dos à l'occidentale

On observe une flexion des hanches vers l'avant et très fréquemment une tendance à l'enroulement des épaules vers l'avant avec translation de la tête vers l'avant, ce qui occasionne souvent des plaintes de douleurs tensionnelles sur les épaules ou à l'arrière de la nuque. Si le sac est bien placé sur le dos et prêt du corps, ces symptômes diminuent, mais il reste souvent une tension dans les muscles postérieurs du cou. Les personnes (porteurs népalais et aussi certaines tribus africaines) qui portent à l'aide de l'appui du bandeau sur le haut du front répartissent mieux les charges de la nuque, les cervicales travaillant de nouveau dans l'allongement antérieur et postérieur simultanément avec une poussée verticale, malgré la posture globale plus en-avant pour contrecarrer la charge posée sur le dos.

N'oublions pas que cette « éducation » à ce mode de portage commence dès l'enfance, par exemple l'enfant va chercher un kilo de sucre au magasin et le ramène sur la tête ou le transport de ses affaires d'école, un petit fagot d'herbes etc...La proprioception est donc stimulée, ce qui permet l'adaptation et la musculation progressive.

Notre population occidentale largement trop sédentaire, ne marche pas assez, est assise au travail, dans la voiture, à la maison (devant l'ordinateur, la télévision), ce qui participe à l'augmentation de l'obésité (ainsi qu'une mauvaise qualité d'alimentation), mais aussi des maux de dos. Cela entraîne d'un point de vue fonctionnel des dysbalances musculaires avec rétraction et raccourcissement de certains groupes musculaires (extenseur du gros orteil, fléchisseurs

de genoux, fléchisseurs de hanche, enroulement des épaules, élévation des épaules...) et affaiblissements d'autres groupes musculaires (abdominaux, muscles stabilisateurs des omoplates, muscles longs du dos, le grand dorsal, le m. transverse abdominal...). Les postures ont tendance à être en flexion avant du tronc, la tête déportée vers l'avant...ceci, bien sûr est une caricature de l'effondrement de la statique qui peut s'observer à des degrés divers. Cette flexion vers l'avant va aussi comprimer le diaphragme, la respiration et les organes de digestion, favorisant aussi des troubles gastro-intestinaux (constipation, douleurs abdominales, ballonnements..). Des facteurs de stress viennent renforcer ces paramètres.

J'ai retrouvé exactement le même type d'observation dans la population urbaine de Kigali avec les mêmes problèmes de sédentarité et ses conséquences.

Je n'ai jamais eu à soigner une personne jeune ou âgée qui se plaignait du dos ou qui était « bloquée » et qui faisait partie des couches de population habituée au portage.



On peut bien sûr se poser la question si « cela ne se fait pas » et que cette population est juste habituée à endurer des douleurs qui font partie de leur quotidien et qui culturellement ne peuvent être dites.

Ce qui est aussi intéressant à observer, c'est la manière dont les personnes disposent le poids du sol vers la tête avant de le transporter. Là aussi, je n'ai pu qu'être admirative dans ce « savoir-faire » instinctif transmis de génération en génération qui respecte les principes de prévention enseignés chez nous dans la prévention des divers portages en milieu professionnel. Cette technique (flexion des genoux, dos droit) est aussi facilitée par la souplesse des muscles reliant le bassin aux genoux (muscles ischio-cruraux). En effet, à la campagne, les femmes sont assises sur des nattes à même le sol, les jambes sont allongées et elles peuvent sans problème et sans effort rester assise ainsi, le dos dans la verticalité (Faites l'essai avec des populations sédentaires habituées à être assises sur une chaise et vous verrez la différence !!). On retrouve cette souplesse dans les travaux aux champs où la femme est penchée en avant avec de la flexion dans les genoux, le bassin littéralement suspendu à la verticale et la colonne est inclinée vers le bas, comme suspendue au bassin sans effort (grâce aussi à la souplesse de ces mêmes muscles). Je prends d'ailleurs régulièrement ces exemples de femmes africaines dans ma pratique privée en Suisse pour la prévention et les exercices pour le dos. Un exercice, d'ailleurs, consiste à marcher avec un objet léger sur la tête pour travailler cette verticalité !

Vous pouvez donc constater qu'indépendamment de la polémique concernant cet éventuel gain de poids (« energy-saving gait mechanics with head-supported loads »), je pense que ce mode de portage a tout son intérêt. Par contre, la charge optimale, la fréquence, la durée des trajets effectués fait partie d'un tissu complexe lié aux conditions de vie sociale et économique du pays.

Vient ensuite la question liée à ce souci très concret de personnes (femmes en l'occurrence, bien que les hommes au Rwanda portent aussi) qui travaillent dans les marais au transport de briques. Là, il ne

s'agit pas des transports de la vie quotidienne, mais d'un travail répétitif et régulier.

Les normes Suisses indiquées précédemment donnent une idée du poids qui devrait être respecté idéalement dans un souci de maintien de la santé. Nous pouvons déjà être certains même sans étude approfondie sur le terrain que ces normes européennes sont largement en-dessous de ce que portent les femmes africaines au Rwanda. Les observations de H. qui indiquent des charges entre 20% et 60% de leur masse corporelle doivent certainement être plus proches de la réalité. Le poids en fonction de l'âge est probablement aussi totalement autre que dans ces normes. Par contre, ce mode de portage dans un terrain aussi irrégulier que peut être un marais reste à mon avis relativement adéquat si les charges ne sont pas excessives, avec éventuellement un système de tournus qui permettent du repos entre deux trajets ou un travail à la demi-journée avec deux équipes.

Nous devons à cela ajouter beaucoup d'autres facteurs

Facteurs concernant l'être humain : les différences individuelles de morphologie, âge, constitution, force physique, entraînement, grossesse éventuelle, état nutritionnel, état de santé, précarité sociale (si une femme assure par ce biais le seul revenu de la famille, il est évident qu'elle sera motivée à porter plus et faire plus de transport dans la journée)

Facteurs concernant la charge : poids, volume, dans une caisse ? dans un panier ? même à la tête ?

Facteurs dû à la situation de ce travail spécifique dans le marais :

Il y a un point important à explorer : comment sont-elles engagées et payées pour ce travail de transport de briques ? Au nombre de

briques transportées ? Au nombre de trajets ? Au poids ? A la journée ?

Combien d'heures travaillent-elles par jour ? Régulièrement tous les jours, ou irrégulièrement ? est-ce ce sont elles qui choisissent la durée du temps de travail, le poids, etc.. ?

Est-ce un emploi saisonnier (saison des pluies, saison sèche ?) ou annuel ? Y-a-t-il un tournus ? Quelle est la distance moyenne depuis les points d'extraction jusqu'au bord du marais ?

Nous nous trouvons ici face à une problématique de politique du travail et de médecine du travail qui dépasse bien sûr le mode de portage, mais qui ne peut être écarté si on se soucie de la santé de ces femmes.

La situation du terrain du marais qui est par définition instable et bosselé semble en principe appropriée à un portage manuel, pour autant qu'un contrôle des charges puisse s'effectuer. La mécanisation du travail risque aussi de supprimer des emplois, ce qui n'est pas forcément souhaitable dans un pays où la main d'œuvre est nombreuse et encore peu qualifiée. Fournir des emplois est aussi une manière de contribuer à un meilleur tissu économique qui permet aussi à ces familles d'envoyer leurs enfants à l'école, par exemple ou tout simplement d'améliorer leur niveau de vie.

Si d'autres manières de portage pourrait être envisagée pour ce travail spécifique avec des moyens auxiliaires (éventuellement des sortes de « hottes », mais je pense qu'il faudrait leur laisser le choix du portage qu'elles préfèrent) les mêmes questions du « comment sont-elles payées et engagées » ne peuvent être écartées et devraient faire l'objet d'une enquête sur le terrain avec discussion avec les femmes.

Je peux m'imaginer que les personnes qui s'engagent pour ce travail font partie des couches défavorisées, Il faut donc être très attentif qu'une éventuelle mesure plus restrictive puisse affaiblir leur niveau de vie qui est peut-être déjà très précaire

Conclusion :

En allant replonger dans mes souvenirs et mes observations, j'espère avoir pu contribuer à cette réflexion sur ce portage ancestral et son implication dans le monde du travail d'aujourd'hui, une enquête sur le terrain me semblerait complémentaire pour mieux cerner la problématique, et imaginer le meilleur rapport entre santé, besoin sociaux, besoin concernant l'entreprise, merci à Daniel Wyss pour sa confiance.

Véronique Schmidt Cuérel, Physiothérapeute

Ce pamphlet a été réalisé par :

skat Swiss Resource Centre and
Consultancies for Development

Avec le financement de:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra