

## **En randonnée, hydratez-vous... Il en restera toujours quelque chose !**

Aujourd'hui, nous allons aborder un sujet qui occasionne beaucoup de discussions et d'affirmations contradictoires. Pourtant, il est important pour pratiquer dans de bonnes conditions vos sorties et vos activités sportives. Vous voudrez donc bien excuser un document assez long et par moments un peu technique.

Si je vous dis qu'il faut absolument boire pendant une randonnée, vous allez me répondre que c'est évident, qu'on enfonce des portes ouvertes, que tout est bien connu de cette question. Mais l'expérience montre, qu'en fait, il s'agit le plus souvent de connaissances théoriques et qui se confrontent difficilement aux réalités du terrain. Il peut en résulter de l'inconfort, de la fatigue et des désagréments au cours des randonnées, tous problèmes qui auraient pu être évités avec une meilleure information.

### **I/ Pourquoi votre organisme a-t-il besoin d'eau pour bien fonctionner ?**

D'abord, notons que le corps humain contient, globalement, 70 % d'eau. On la retrouve à tous les niveaux de l'organisme :

- c'est un constituant de base du sang circulant (le plasma) ;
- c'est le vecteur de l'élimination des déchets produits par l'organisme, au niveau des reins (urine) ;
- c'est la base de la sueur, qui est le mécanisme de régulation de la température corporelle ;
- c'est un constituant fondamental de nombreux tissus, sous la forme de gels complexes (une sorte de gélatine de charcuterie en plus compliqué), qui contribue au maintien de la morphologie et de la structure des organes et à la survie de leurs cellules ;
- c'est un élément majeur dans la structure des tendons musculaires.

Si l'eau est donc présente au cœur même des structures de l'organisme, ce n'est pas comme un stock immuable, et stable dans le temps. L'eau est consommée en permanence (urines ; sueur ; vapeur d'eau éliminée par la respiration). Donc des apports réguliers doivent compenser en permanence ces pertes pour que le stock d'eau de l'organisme se maintienne. Si cet équilibre n'est pas assuré, une situation de déficit plus ou moins profond en eau va s'installer : c'est la déshydratation.

Quels sont les besoins quotidiens en eau de l'organisme, dans des conditions basiques, c'est à dire avec une activité sédentaire et dans un environnement climatique tempéré, destinés ? Quels sont donc les apports en eau à prévoir quotidiennement pour compenser ces pertes ? :

- 0,1 à 0,2 l d'eau au niveau des selles ;
- 0,8 l d'eau perdue sous forme de vapeur dans la respiration et sous forme de sueur lors des processus de transpiration ;
- 0,5 l d'eau au minimum, sous forme d'urines.

**Dans un contexte de « minimum vital », c'est donc au minimum 1,5 litres d'eau qui sont perdus chaque jour et qu'il va falloir impérativement compenser.**

Cette compensation va être nécessairement assurée par les ingesta liquides et solides de la journée : légumes verts, fruits frais, et surtout le boissons (l'eau surtout, mais aussi les soupes, les tisanes, les jus de cuisson, les jus de fruits, les laitages).

Par rapport à cette situation de base, toute production d'un effort physique, qu'il soit court ou prolongé, toute immersion dans une atmosphère chaude, vont venir augmenter très nettement la consommation d'eau, surtout à travers une accentuation des processus de transpiration.

**Les efforts physiques :** tout travail musculaire destiné à produire un effort fournit de l'énergie avec un mauvais rendement. 75 % de l'énergie développée par le travail musculaire est dissipée sous forme de chaleur et non pas d'énergie mécanique. Cette énergie thermique doit être impérativement éliminée en temps utile, sous peine de voir la température corporelle s'élever rapidement et des incidents neurologiques sévères survenir. L'élimination de ce surcroît de chaleur va solliciter essentiellement les mécanismes de la transpiration, c'est à dire la mise en œuvre de processus d'échanges thermiques entre la surface de la peau et l'air ambiant par le biais d'une évaporation de l'eau apportée par la sueur.

Il faut en moyenne consommer 1 gramme d'eau sous forme de sueur pour pouvoir éliminer 0,6 Kcal de chaleur produite.

Pour fixer les idées par un exemple, une randonnée de trois heures, à vitesse moyenne, et dans une ambiance tempérée, demande de dépenser environ 1000 Kcal d'énergie. Sur cette quantité globale, 750 Kcal vont être produites sous forme de chaleur à évacuer absolument. Ce travail d'élimination de chaleur va donc mobiliser :  $750/0,6 \times 1 \text{ g d'eau}$ , soit 1250 g ou 1250 ml d'eau sous forme de sueur. Dans ce cas, ce sont donc 1,25 l d'eau qui vont venir s'ajouter aux 1,5 l d'eau de consommation « basale », soit un total de 2,75 l au minimum et souvent plus près de 3 l d'eau, qu'il va falloir compenser par des apports hydriques en rapport.

**La température ambiante :** l'Homme est un animal homéotherme. C'est à dire qu'il maintient en permanence sa température centrale à une valeur compatible avec son bon fonctionnement. On a vu plus haut que ce thermostat passe principalement par les échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'air ambiant, au moyen d'une évaporation d'eau (la transpiration). Mais quand la température ambiante est élevée, ces capacités d'échange par évaporation vont se réduire car le différentiel de température va diminuer. Pour maintenir malgré tout sa température centrale, l'organisme va être obligé d'accentuer très nettement son travail de transpiration, ce qui veut dire en pratique une utilisation très accrue d'eau. Les besoins d'eau vont donc être rapidement multipliés sans qu'on prenne forcément conscience de ces besoins nouveaux, car une ambiance chaude modifie les perceptions et les comportements.

En environnement chaud et sec, comme un milieu désertique, on n'a pas de sensation d'un excès de transpiration pour alerter sur les besoins d'eau. Et pourtant, une marche dans un tel environnement va consommer entre 9 et 14 litres d'eau !

En environnement chaud et humide, le caractère pénible de la progression, la sensation d'effort permanent, vont être présents, mais cette fatigue plus marquée va aussi s'accompagner d'un manque de soif ou d'un certain découragement pour prendre les mesures d'hydratation souhaitables. Une déshydratation va donc pouvoir s'installer insidieusement de par cette consommation accrue d'eau d'évaporation, sans attirer spécifiquement l'attention, car les signes qu'elle entraînera se mêleront à ceux de la fatigue ressentie.

Une ambiance sèche, sans être chaude, voire même froide, entraîne également une augmentation des processus d'évaporation, sans qu'on en prenne conscience.

Il reste difficile de donner des chiffres sur les pertes induites par ces conditions climatiques, car de nombreux paramètres rentrent en jeu : niveau préalable d'entraînement ; durée de la marche et vitesse de progression, dénivelés, vitesse du vent et direction. Mais vous devez rester vigilants et penser à la possibilité de déshydratation chaque fois que vous vous trouvez dans ces environnements.

## **II – Comment et quand s'hydrater à l'occasion d'une randonnée ?**

Il faut commencer à s'hydrater dès avant le départ de la randonnée, Il serait néfaste, en effet, de démarrer le parcours en ayant déjà constitué à bas bruit un déficit hydrique et qui, si on était resté sé-

dentaire, se serait compensé peu à peu au fil de la journée, sans y prendre garde. On peut donc conseiller de commencer à s'hydrater environ trois heures avant le début de la randonnée.

Ensuite, il va falloir penser régulièrement à s'hydrater tout au long de la randonnée elle-même, Mais quand, comment et en quelles quantités ?

On pourrait penser qu'il suffit de se guider sur ses sensations de soif. Mais il s'agit d'indicateurs peu fiables, en fait : la sensation de soif est une notion qui reste très personnelle, tributaire de sa physiologie, de ses habitudes, de la tolérance plus ou moins grande et plus ou moins prolongée à la soif et de la discipline qu'on a pu se créer à cette occasion. De plus, la soif se réduit en prenant de l'âge, tout comme elle est peu présente chez les jeunes enfants. La soif est aussi un signe déjà assez tardif par rapport au déficit en eau constitué, ce qui veut dire que ce déficit sera déjà assez marqué et ne sera compensé qu'avec un certain délai après l'absorption de liquide.

Psychologiquement, la sensation de soif pousse à absorber une plus grande quantité de liquide en une seule fois. Mais ce volume important est moins facilement employé par l'organisme de façon efficace ; de plus, il va pouvoir créer des inconforts digestifs difficiles à supporter en cours de marche.

Faute de pouvoir se guider sur la sensation de soif, y-a-t-il d'autres arguments à prendre en compte pour savoir quand s'hydrater ? Certains événements inhabituels doivent, effectivement, attirer votre attention et vous imposer de consommer de l'eau :

- la baisse nette de vos capacités physiques, de vos performances, par rapport à ce que vous avez l'habitude de constater ;
- une fatigue plus prononcée et plus rapide à s'installer ;
- la survenue plus aisée de contractures musculaires, de crampes ;
- une impression de froid sans relation avec la température ambiante ;
- des maux de tête tenaces ;
- des difficultés prolongées à récupérer à la fin de la période d'effort.

Et si la déshydratation est plus profonde, ou se prolonge longtemps ou à répétition sur plusieurs jours, la survenue de tendinites. Rappelons que les tendons musculaires comportent une grande quantité d'eau, garante de leur élasticité.

Enfin, lors d'une marche en milieu très chaud ou très ensoleillé, une situation de déshydratation peut favoriser la survenue d'un épisode d'insolation (voir le précédent article sur Randonnées et soleil).

En milieu montagnard, un état de déshydratation favorisera la survenue d'un mal aigu des montagnes.

Cet ensemble de manifestations correspondent à des sensations subjectives, et donc sujettes à des interprétations variables. Par contre, des signes plus objectifs doivent attirer l'attention de tout un chacun :

- une nette réduction de volume des urines et leur teinte très foncée, brun ou rouge foncé ;
- l'accélération franche du pouls ;
- la survenue de nausées, de vomissements ;
- des vertiges ;
- de la fièvre.

Dans tous les cas, il s'agit du témoignage d'un état de déshydratation de l'organisme, c'est à dire une situation dans laquelle vos pertes en eau, dues au fonctionnement normal de l'organisme, plus les pertes supplémentaires provoquées par la transpiration, deviennent supérieures aux apports hydriques que vous assimilez. Les organismes vont répondre de façon variée à cette situation, selon la physiologie personnelle, le degré de tolérance à la situation, le niveau d'entraînement préalable, ce

qui risque d'avoir pour effet de laisser s'installer une situation assez marquée de déshydratation avant d'en prendre conscience et de réagir.

Cela peut pousser, comme la sensation de soif, à vouloir s'hydrater en consommant un grand volume de liquide en une seule fois, avec les conséquences évoquées plus haut. L'alternative est de consommer de petits volumes d'eau à la fois, mais de façon répétée. Dans ce dernier cas, la tolérance digestive sera meilleure. Mais la disponibilité de l'eau pour l'organisme, et donc la capacité de corriger les déficits va être progressive et ne pourra donc corriger la situation qu'avec un certain temps de latence. Les troubles occasionnés ne vont donc disparaître qu'assez lentement.

On peut donc conclure de tout cela que la stratégie la plus efficace va consister à s'hydrater de façon systématique et régulière, sans attendre ni la soif, ni des symptômes d'alerte et à employer à chaque fois des volumes modérés de liquides. Encore va-t-il falloir répondre à un certain nombre de questions pragmatiques :

- combien d'eau au total emporter avec soi ?
- quels récipients ?
- quelles quantités à chaque prise ?
- quelle fréquence entre chaque prise ?

La réponse à ces questions nécessite de programmer une préparation de la randonnée avant l'heure du départ.

Les quantités d'eau à emporter. On a vu, précédemment, que les quantités d'eau nécessaires pour une journée deviennent très vite importantes. Est-il possible de prévoir d'emporter au départ 9 à 10 litres d'eau ? Et dans quel contenant ?

Répondre aux questions suivantes, en amont de la randonnée, va aider à la prise des décisions :

- Combien d'heures de marche sont prévues ? Se donner toujours une marge de sécurité pour tenir compte des difficultés qui peuvent ralentir la progression ou du fait qu'on peut s'égarer.
- Quel profil aura le parcours ? Qualité des routes et des chemins, difficultés à prévoir ; dénivelés ?
- Quelle météo prévisible ? Quelle température ambiante ?
- Évaluer sur cette base la quantité totale d'eau à prévoir par personne et se poser la question de prévoir ou non des ravitaillements en eau pendant le trajet. Si cette option est retenue, y aura-t-il effectivement des points de ravitaillement, les identifier et essayer de les évaluer à l'avance. Est-on sûr que ces points d'eau pourront fournir, ne seront pas à sec, ou inaccessibles ? Est-on sûr qu'ils pourront fournir une eau potable, ou bien faut-il prévoir des moyens de désinfection de l'eau (pastilles désinfectantes ; bougie filtrante) ?
- par rapport aux valeurs évaluées, prévoir systématiquement un supplément de sécurité pour tenir compte de durées de marche plus longues que prévues.

Comment transporter l'eau prévue ? Dans la pratique courante, la meilleure formule semble être celle de la poche à eau souple, équipée d'un tuyau d'aspiration. Cette formule a l'intérêt de permettre de transporter jusqu'à 3 litres d'eau en répartissant son poids sur toute la largeur du sac à dos et en permettant de s'hydrater tout en marchant, sans avoir à se dépouiller pour accéder à son récipient (ce qui se traduit, en général, par un retard aux prises de liquides). On reproche souvent à la poche à eau les difficultés d'entretien et de nettoyage entre deux emplois. Mais certains randonneurs expérimentés nous indiquent de très bons résultats en termes de propreté et d'odeur en stockant leur poche au congélateur (naturellement vide!) entre deux usages.

Il est beaucoup plus difficile de répondre à la question « quelle quantité d'eau emporter avec soi ? », à la recherche de valeurs standardisées. De nombreux paramètres interviennent en effet. Il faut que

chacun se fasse progressivement son expérience à l'occasion des randonnées successives. On peut toutefois donner quelques orientations de départ :

pour des conditions météorologiques assez clémentes, une randonnée d'une journée de difficulté « normale » nécessite de 4 à 5 litres d'eau par personne. La même marche par temps chaud va doubler ou même tripler les besoins.

Avec quelle fréquence absorber la ration d'eau ? On a vu plus haut que de grosses quantités d'eau prises en une seule fois sont moins disponibles rapidement pour l'organisme et peuvent créer des désordres digestifs. Qu'il vaut donc mieux privilégier de petites quantités régulièrement consommées, ce qui se traduira en pratique par une fréquence de prise entre 15 et 30 minutes et l'absorption à chaque fois de trois ou quatre gorgées d'eau.

Si ces règles valent pour la durée de la randonnée elle-même, il ne faudra pas oublier de continuer à s'hydrater après la fin de la randonnée pour finir de suppléer les déficits constitués. Pour l'agrément de la chose, ces apports de fin de journée pourront se faire avec des soupes, des tisanes, du thé.

### **III – Et le sel dans tout ça ?**

Jusqu'à présent on a parlé seulement d'apports et de déficits en eau. Mais, les processus de transpiration régulateurs vont occasionner la perte d'eau et aussi de sels minéraux, au premier rang desquels le Sodium ( ce qui est contenu dans le sel de cuisine).

Une perte de sel est susceptible de provoquer des troubles en rapport avec une situation d'hyponatrémie (c'est à dire de diminution du stock de Sodium de l'organisme). Un bon fonctionnement de l'organisme exige des concentrations précises et stables en divers sels minéraux, au niveau des liquides circulants (comme le sang) et à l'intérieur des cellules, sous peine de provoquer des perturbations qui peuvent aller dans les cas extrêmes jusqu'à la mort.

Comme évoqué plus haut, l'absorption de grosse quantités d'eau risque de provoquer une certaine surcharge en volume du sang circulant, donc une diminution de la concentration en Sodium à son niveau. Le jeu des équilibres entre sang circulant et cellules va favoriser, alors, la pénétration d'eau à l'intérieur des cellules pour rééquilibrer les concentrations de sel entre les deux espaces. C'est la situation d'hyponatrémie qui peut provoquer divers troubles plus ou moins sévères : troubles digestifs ; nausées ; vertiges ; somnolence ; troubles de la vigilance ; coma ; troubles cardiaques...

Il faut relativiser ce problème : au cours d'une randonnée de quelques heures, de niveau moyen, il est peu probable qu'un déficit significatif en sel puisse se produire, la randonnée restant encadrée par des occasions de se charger suffisamment en sel au cours des repas.

Le risque est plus grand si cette sortie doit se faire par temps très chaud, ou si son profil exige une dépense énergétique particulièrement forte, et encore plus s'il s'agit d'un circuit de plusieurs jours au cours duquel les prises alimentaires de fin de journée pourront être contraintes et insuffisantes en apports sodés. Ce risque sera aussi accru si vous entreprenez la randonnée dans une situation de méforme physique (qui vous conduira à transpirer davantage) ou si vous devez prendre régulièrement certains types de médicaments, qui favorisent l'élimination urinaire du sel : anti-inflammatoires, diurétiques.

Dans tous ces cas, il apparaît prudent de prévoir un apport supplémentaire de sel au cours de la randonnée. Si la correction à prévoir reste modérée, ce supplément peut être assuré par l'alimentation solide, en privilégiant ceux qui sont plus riches en sel (saucisson, charcuteries, fromage, sel ajouté à

la cuisson des pâtes ou du riz, cacahuètes salées, soupes en briques ou en sachets, bouillons de viandes, de légumes).

Si la supplémentation doit être plus importante, il va falloir associer à cette alimentation solide salée des apports liquidiens, sachant qu'il sera certainement difficile de faire accepter à beaucoup de consommer simplement de l'eau salée : goût difficile ; problèmes posés par une consommation de gros volumes d'eau salée, qui peuvent paradoxalement occasionner une déshydratation ainsi que des troubles digestifs. Ces mêmes constatations doivent rendre exceptionnel tout recours à des pastilles de sel.

Donc plutôt privilégier des boissons énergétiques (supplémentées en Sodium) type GATORADE® ou APTONIA®. Mais vous souhaiterez sans doute rester maître de vos dépenses et éviter la dépense de 5 à 10 litres de boisson énergétique par jour. Dans ce cas, retournez-vous vers de recettes maison :

- à partir de jus de fruit liquide :

- 300 ml de jus d'orange ou de pomme
- 200 ml d'eau
- 1/8 de cuillère à thé de sel de cuisine en poudre

ou

- 275 ml de jus de raisin
- 225 ml d'eau
- 1/8 de cuillère à thé de sel de cuisine en poudre

- à partir de concentré de jus d'orange congelé, en canettes métal :

- 150 ml de concentré de jus d'orange (soit un peu moins de la moitié d'une canette de 355 ml)
- compléter le récipient pour obtenir au total 1 litre de boisson, en ajoutant 850 ml d'eau
- 1/4 de cuillère à thé de sel de cuisine en poudre

Tout le monde s'accorde à dire qu'un supplément en sel est utile au cours des activités du randonneur, sauf en cas de contre-indication absolue indiquée par le médecin traitant (maladie cardiaque ; hypertension artérielle par exemple). Mais il y a de grands désaccords sur l'analyse des quantités à apporter. Des chiffres peuvent être extrapolés d'études conduites chez des sportifs de haut niveau.

En première approximation, on peut conseiller un apport supplémentaire de 5 grammes de Sodium par jour de randonnée. Le sel de cuisine habituel comporte 40 % de Sodium et 60 % de Chlore. En conséquence, 1 gramme de sel de cuisine va apporter 400 mg de Sodium et 600 mg de Chlore. Cela veut donc dire qu'il faut prévoir un supplément de l'ordre de 12 g de sel de cuisine pour une journée de randonnée.

En pratique, les boissons énergétiques citées plus haut apportent en moyenne de 500 à 700 mg de Sodium par litre de boisson. Il faut donc prévoir une consommation de 10 litres de boisson énergétique par jour de randonnée...Donc prix important.

D'autres spécialistes préconisent même de recourir à des boissons encore plus concentrées en Sodium, de l'ordre de 1000 mg par litre, ce qui nécessite encore 5 litres de boisson par jour.

En tout état de cause, il va donc être nécessaire de remplacer une partie de ces apports liquidiens salés par des aliments, en reprenant les aliments riches en sel déjà notés plus haut ou, pour varier vos menus, en s'aidant de l'indication de la composition des aliments pour 100 grammes ou par portion, ou de tables de composition alimentaire :

consulter sur Internet le site [pro.anses.fr/TableCIQUAL](http://pro.anses.fr/TableCIQUAL) et spécifiquement pour la teneur en sel, [pro.anses.fr/TableCIQUAL/index.htm](http://pro.anses.fr/TableCIQUAL/index.htm).

Conscient de la complexité restant de ces données, malgré la longueur des explications, je voudrais vous donner maintenant quelques pistes pour débiter votre réflexion.

Un calcul très approximatif des quantités de sodium à apporter en supplément dit que ce nombre de grammes de sodium supplémentaires à apporter pour une journée entière de randonnée, sera égal au nombre de litres d'eau employé au cours de cette même journée.

Merci de votre attention et maintenant à vos règles à calcul ☺

Dr Alain REMOND  
Comité Départemental 44 de la FFRandonnée