

Caractérisation physico-chimique et évaluation biologique de l'eau hyperionisée Sublio

1) Nature et caractérisation physico-chimique de l'eau hyperionisée

Le dispositif **Sublio Hyperionic Water Life**, destiné aux applications d'hydrothérapie et de balnéothérapie, produit une eau hyperionisée par émission continue d'un champ électromagnétique à haute fréquence transmis via des plaques inductives.

Contrairement aux procédés conventionnels modifiant la composition ionique par ajout ou retrait d'éléments, l'hyperionisation de Sublio n'altère pas la composition minérale de l'eau. Les analyses chimiques confirment l'intégrité quantitative des minéraux et oligoéléments initialement présents.

Les paramètres physico-chimiques fondamentaux demeurent globalement stables après hyperionisation :

- pH : 8,13 vs 8,16
- Conductivité : 375 vs 363 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Potentiel redox : -175 vs -178,5 mV
- TDS : 278 mg/L dans les deux cas

Ces écarts minimes attestent de la préservation de l'équilibre ionique global.

En revanche, une modification significative du **potentiel zêta** est observée (-18,3 mV vs -13,8 mV), traduisant une évolution mesurable des propriétés électrocinétiques et interfaciales du système aqueux hyperionisée. Cette modification reflète une réorganisation des interactions colloïdales et des dynamiques intermoléculaires sans altération de la composition chimique.

Les analyses microbiologiques confirment par ailleurs l'absence d'effet stérilisant mesurable du dispositif, démontrant que le procédé n'altère ni la charge microbiologique initiale, ni la composition minérale de l'eau.

L'hyperionisation constitue ainsi un procédé physique agissant sur l'organisation interfaciale et colloïdale de l'eau, sans modification de sa composition.

Résumé grand public

Le dispositif Sublio hyperionise l'eau grâce à un champ électromagnétique haute fréquence, sans modifier sa composition minérale ni ses paramètres essentiels (pH, minéraux, conductivité).

Il agit uniquement sur l'organisation physique et électromoléculaire de l'eau, sans effet stérilisant ni transformation chimique.

2) Effets biologiques cutanés

Les modifications physico-chimiques mesurées influencent directement l'interaction de l'eau avec l'interface cutanée.

Les minéraux dissous demeurent présents sous forme ionique, mais leur organisation en solution présente une dynamique colloïdale modifiée, avec observation d'agrégats nanométriques dans certaines conditions expérimentales. La réduction du potentiel zêta traduit une modification des forces électrostatiques interfaciales.

Au niveau épidermique, l'exposition à l'eau hyperionisée modifie transitoirement l'environnement ionique superficiel du stratum corneum. Cette modification s'inscrit dans les mécanismes physiologiques de régulation cutanée.

Les études in vitro et ex vivo mettent en évidence :

- une modulation de l'expression de protéines clés de la différenciation kératinocytaire, notamment l'involucrine et la filaggrine ;
- une activation de voies biologiques impliquées dans la réponse antioxydante et inflammatoire ;
- un renforcement des mécanismes participant au maintien de la fonction barrière.

La filaggrine étant à l'origine des facteurs naturels d'hydratation (NMF), ces modulations biologiques participent directement à l'amélioration de l'hydratation du stratum corneum.

Les modèles précliniques démontrent ainsi une réponse adaptative épidermique compatible avec un renforcement fonctionnel de la barrière cutanée.

Résumé grand public

L'eau hyperionisée modifie temporairement l'environnement ionique à la surface de la peau, influençant positivement ses mécanismes naturels de régulation.

Les études réalisées montrent que l'eau hyperionique stimule des protéines clés de l'hydratation et de la protection cutanée, contribuant au renforcement de la barrière de la peau.

3) Pénétration transcutanée des oligoéléments

L'impact de l'hyperionisation sur la pénétration percutanée des minéraux a été évalué selon la méthode normalisée des cellules de Franz (OCDE 428), en conditions statiques à 34°C pendant 4 heures.

L'analyse comparative entre une eau de mer hyperionisée et la même eau non hyperionisée confirme l'absence de modification de la concentration totale en oligoéléments.

Dans le modèle ex vivo retenu, une augmentation significative de la quantité mesurée dans les tissus cutanés apparaît pour :

- le fer : +21 %
- le zinc : +19 %
- le soufre : +46 %

Ces résultats mettent en évidence une nette augmentation de la présence des oligoéléments détectés dans les tissus cutanés dans des conditions expérimentales strictement contrôlées, obtenue à partir d'un volume limité à 2 ml d'eau de mer statique non renouvelée, soit 0,002 L seulement.

Les minéraux concernés jouent un rôle avéré dans l'homéostasie cutanée, la différenciation épidermique et les mécanismes de défense cellulaire. Les données établissent l'effet probant de l'hyperionisation sur leur biodisponibilité tissulaire dans le modèle étudié.

Résumé grand public

Des tests en laboratoire montrent que l'hyperionisation n'altère pas la quantité de minéraux dans l'eau, mais augmente leur présence mesurable dans les tissus cutanés (notamment fer, zinc et soufre).

Ainsi, ces éléments essentiels à l'équilibre et à la défense de la peau deviennent nettement plus biodisponibles.

4) Données cliniques

Une étude clinique comparative a évalué l'eau de ville avant et après hyperionisation par le dispositif Sublio.

L'application répétée d'eau hyperionisée est associée à :

- une diminution mesurée des pertes insensibles en eau (PIE), traduisant une amélioration de la fonction barrière ;
- une augmentation des valeurs de cornéométrie, indiquant une amélioration de l'hydratation superficielle ;
- une diminution des paramètres colorimétriques associés aux rougeurs cutanées.

Ces résultats cliniques confirment une amélioration instrumentale et mesurable de paramètres cutanés liés à l'hydratation, à la fonction barrière et à l'équilibre cutané.

Résumé grand public

Les paramètres étudiés démontrent une amélioration de l'hydratation de la peau, un renforcement de sa barrière naturelle et une diminution des rougeurs lors de l'utilisation régulière de l'eau hyperionisée.

Ces bénéfices ont été mesurés objectivement grâce à des tests dermatologiques comparant l'eau avant et après hyperionisation.

Conclusion

L'eau hyperionisée produite par le dispositif **Sublio Hyperionic Water Life** présente :

- une modification mesurable de ses propriétés interfaciales (potentiel zêta, paramètres électrocinétiques) ;
- une stabilité complète de sa composition minérale et microbiologique ;
- une amélioration instrumentale de paramètres cutanés liés à l'hydratation et à la fonction barrière ;
- une augmentation mesurée de la quantité d'oligoéléments détectée dans les tissus cutanés en conditions ex vivo ;
- une modulation de marqueurs biologiques impliqués dans les mécanismes de défense et d'adaptation épidermique.

Classé **Dispositif Médical** de classe **I**, le dispositif Sublio agit selon un mécanisme principalement physique, fondé sur la modification naturelle des propriétés physico-chimiques de l'eau et l'optimisation de son interaction avec l'interface cutanée.

L'ensemble des données disponibles démontre l'intérêt majeur du dispositif Sublio dans les applications d'hydrothérapie et de soins cutanés visant au maintien et à l'amélioration des fonctions physiologiques de la peau, dans le respect du cadre réglementaire applicable aux dispositifs médicaux.

Conclusion grand public

L'eau hyperionisée par Sublio conserve sa composition minérale naturelle tout en modifiant ses propriétés physiques, ce qui améliore l'hydratation, la fonction barrière et la biodisponibilité des oligoéléments au niveau cutané.

Classé **D**ispositif **M**édical de classe **I**, Sublio agit par un mécanisme physique optimisant l'interaction naturelle de l'eau avec la peau, démontrant ainsi son intérêt majeur en hydrothérapie et en soins cutanés.

Résumé grand public

Un média peut aussi influencer l'équilibre "oxydant/réducteur" de l'eau : cela peut contribuer à déstabiliser l'état recherché.

5) Règle d'or : "plus c'est chimiquement performant, plus c'est incompatible"

Un média filtrant "haute performance chimique" (adsorption, échange ionique, surface active, microporosité) n'est pas neutre. Or l'eau hyperionisée a besoin d'un environnement hydraulique et filtrant **qui filtre sans re-chimiser**.

Résumé grand public

Les filtres qui modifient le plus l'eau (charbon, zéolite, silice) sont précisément ceux qu'il faut éviter.

6) Médias compatibles : filtration mécanique neutre

6.1 Polymères PP/PE (polypropylène / polyéthylène)

Ces médias (cartouches, poches, éléments filtrants) sont privilégiés car :
surface relativement neutre,
pas d'échange ionique structurant,
pas d'adsorption massive,
filtration par interception/tamassage.

Résumé grand public

Les cartouches polymères retiennent les particules sans "capturer" les ions : elles préservent mieux l'eau.

6.2 Cellulose (coton/papier/fibres)

Médias de filtration mécanique :
efficaces sur particules,
interactions chimiques généralement faibles comparées aux médias minéraux actifs.

Résumé grand public

Les filtres en fibres agissent comme un "tamis fin" et respectent mieux l'équilibre de l'eau.

7) Recommandations pratiques (piscine, spa, thalasso, eau de mer)

Piscines / spas: privilégier cartouches PP/PE et/ou médias fibreux cellulosiques.

Eau de mer: attention accrue, car force ionique élevée → interactions interfaciales plus marquées.

Eau sanitaire / réseaux: viser stabilité + neutralité, éviter médias minéraux actifs.

Résumé grand public

Plus l'eau est chargée en sels (eau de mer), plus il faut une filtration "neutre".