

Il était une fois la vie...
et le corps des plongeurs

En plongée: toutes et tous pareils ?

CONFERENCE DEBAT

par le Dc. Bernard Bailleux

gynécologue obstétricien et médecin fédéral FFESSM

Proposée par le collège féminin du CODEP59

Quelques questions ?

- La plongée subaquatique est un sport d'hommes, les femmes y ont peu leur place ?
- Y a t'il en plongée des différences d'approche comportementale et physiologique entre hommes et femmes ?
- Y a t'il des recommandations particulières pour les femmes en plongée par rapport aux hommes ?
- Y a t'il des recommandations particulières liées à l'âge pour les hommes et/ou les femmes ?
- Comment encourager les femmes à intégrer davantage le milieu de la plongée ?

TOUTES ET TOUS PAREILS EN PLONGEE ?

- Le contexte socio culturel
- Les aspects physiologiques
- Les risques d'ADD
- La grossesse
- Les effets du vieillissement
- Conclusion pratique ?

Femmes et Hommes en plongée : contexte socio culturel

La plongée : sport ou loisir ?

Plonger au féminin:

Statistiques FFESSM
Salon de la plongée 2013
Rapport initial féminisation

LICENCES 2012

| METROPOLE | HOMMES | FEMMES | TOTAL | % licences féminines 2012 |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------|
| COMITE ATLANTIQUE SUD | 7136 | 3173 | 10309 | 30,78% |
| COMITE BRETAGNE PAYS DE LOIRE | 11111 | 4065 | 15176 | 26,79% |
| COMITE CORSE | 2691 | 1256 | 3947 | 31,82% |
| COMITE COTE D'AZUR | 7372 | 2965 | 10337 | 28,68% |
| COMITE EST | 8497 | 3897 | 12394 | 31,44% |
| COMITE ILE DE FRANCE | 20625 | 10310 | 30935 | 33,33% |
| COMITE CENTRE | 3107 | 1476 | 4583 | 32,21% |
| COMITE LANGUEDOC | 8237 | 3646 | 11883 | 30,68% |
| COMITE NORD PAS DE CALAIS | 3611 | 1617 | 5228 | 30,93% |
| COMITE PROVENCE | 6440 | 2881 | 9321 | 30,91% |
| COMITE R.A.B.A | 11916 | 3825 | 17741 | 32,83% |
| COMITE LIGUE PAYS NORMANDS | 4271 | 1831 | 6102 | 30,01% |
| METROPOLE | 95014 | 42942 | 137956 | 31,13% |

| OUTREMER | HOMMES | FEMMES | TOTAL | % licences féminines 2012 |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|
| COMITE GUADELOUPE | 1578 | 805 | 2383 | 33,78% |
| COMITE MARTINIQUE | 1424 | 748 | 2172 | 34,44% |
| COMITE NELLE CALEDONIE | 770 | 408 | 1178 | 34,63% |
| COMITE POLYNESIE FRANCAISE | 1052 | 483 | 1535 | 31,47% |
| COMITE LA REUNION | 1373 | 612 | 1985 | 30,83% |
| OUTRE MER | 6197 | 3056 | 9253 | 33,03% |

| DIVERS | HOMMES | FEMMES | TOTAL | % licences féminines 2012 |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|---------------------------|
| 16 - ST PIERRE ET MIQUELON | 52 | 18 | 70 | 25,71% |
| 17 - MAYOTTE | 492 | 253 | 745 | 33,96% |
| 18 - CLUB EUROPEEN DE PLONGEE | 11 | 8 | 19 | 42,11% |
| 19 - ARMEES | 246 | 87 | 333 | 26,13% |
| 20 - CLUB ET ECOLE FRANCAIS DE | 3 | 1 | 4 | 25,00% |
| 21 - WALLIS ET FUTUNA | 35 | 22 | 57 | 38,60% |
| DIVERS | 839 | 389 | 1228 | 31,68% |

| | | | | |
|------------------------------|-----------|----------|-----------|--------------|
| CLUBS France FFESSM | 657 | 366 | 1023 | 35,78% |
| CLUBS France FFESSM NATIONAL | 154 | 9 | 163 | 5,52% |
| MEMBRES FEDERAUX | 12 | 1 | 13 | 7,69% |

| | | | | |
|---------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| EXERCICE 2011-2012 | 102873 | 46763 | 149636 | 31,25% |
|---------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|

Les instances : (CR / COREG)

Comités directeurs 15 à 30%

Bureaux 27 à 30,8%

Présidents 0 à 10%

Secrétariat 43 à 59%

L'encadrement :(certifications)

2017:

2012:

E1 26%

E1 25 à 30%

N4 E2 20%

N4 E2 19%

MF1 19%

MF1 15%

MF2 26%

MF2 10%

L'âge: (2017)

29% des 30/50 ans

28% des 50/60 ans

20% des +60 ans

En 1986: **17%**

48% tous sports de plein air
55% en Natation

... une différence d'objectifs ? :

*François P. Valentin JP. CMR FFESSM -Thèse Toulouse 1992
Enquête collège féminin CODEP 59 - 2013*

« Là où l'homme recherche plutôt la performance et le dépassement, la femme privilégie la découverte, les rencontres, le plaisir et le bien-être »

12% pratiquent en famille (conjoint, enfants ...)
38% N1 - 30% N2 - 23% N3 - 20% N4 (délivrés en 2017)
40 à 60% des brevets formateurs bio en 2012
40 à 54% des encadrants nage avec palmes en 2012
24,3% des brevets encadrants techniques en 2012

A la demande du Ministère des Sports, de la Jeunesse, de l'Education Populaire et de la Vie Associative, la F.F.E.S.S.M. a établi un plan de féminisation de la fédération pour l'olympiade 2013-2017.

Les axes de féminisation privilégiés par le Ministère sont les suivants :

- les instances dirigeantes fédérales et déconcentrées,
- le développement de la pratique pour le plus grand nombre, notamment en faveur des femmes résidant dans les quartiers géographiquement prioritaires,
- le sport de haut niveau,
- les fonctions d'arbitrage et de jugement technique,
- l'encadrement technique (bénévole et rémunéré).





Un peu d'histoire !

... surtout d'hommes ? :

- Les pionniers de la plongée scaphandre au XX^e S : *Yves Le Prieur, Philippe Taillez, Jacques Yves Cousteau, Frédéric Dumas, Emile Gagnan, George Beuchat, Paul Dubois ...*
- En apnée: *Jacques Mayol, Enzo Maiorca, Umberto pelizzari, Loic Leferme, Stéphane Mifsud, Francesco Ferreras Pipin , ...*

Le développement des scaphandres et toutes les études expérimentales sur les ADD et les tables de déco sont faites par l'armée sur des hommes jeunes en bonne santé ...

Ces modèles de déco sont ils adaptés aux femmes, aux seniors et à tous types de plongée ?

.... mais aussi des femmes :

- **Au 5^e S.av JC** : Cyana la fille de Scyllas de Sione plongea avec sa flotte
- **Depuis** la plongée est devenue un sport très populaire en Corée

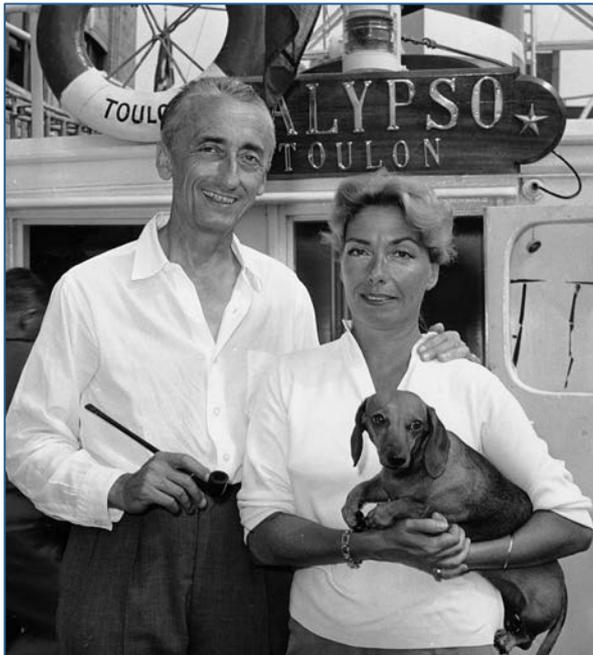


.... mais aussi des femmes :

- **Au 5^è S.av JC** : Cyana la fille de Scyllas de Sione plonge avec son père pour couper les amarres de la flotte de Xerxes lors du siège de Syracuse ...
- **Depuis plus de 1000 ans** les Amas au Japon et en Corée ...
- **1965** : premières recherches sur la femme en plongée
- **1982** : Sophie De Wilde première scaphandrier(e?) professionnelle !
- **1990** : le décret des travailleurs en hyperbarie n'interdit plus la participation des femmes
- **Fév. 2008** : Claire Bertrand première femme officier chez les plongeurs démineurs de la Marine Nationale
- ...

... et aussi :

- Des apnéistes: *Rosana Maiorca, Angela Bandini, Audrey Mestre, Natalia Molchanova, Anna Von Boetticher ...*
- Des femmes influentes: *Jeannine Dubois, Simone Cousteau-Melchior (la Bergère), Sophie De Wilde, Lotte Hass ...*



... c'est aussi s'interroger sur l'image de la femme dans le milieu de la plongée:



... la plongée : un sport d'Homme ?

mais les femmes investissent le milieu de la plongée
comme elles investissent le milieu du sport en général

*« La présence des femmes sur un stade est inesthétique,
inintéressante, incorrecte »*

Baron Pierre de Coubertin – JO 1896

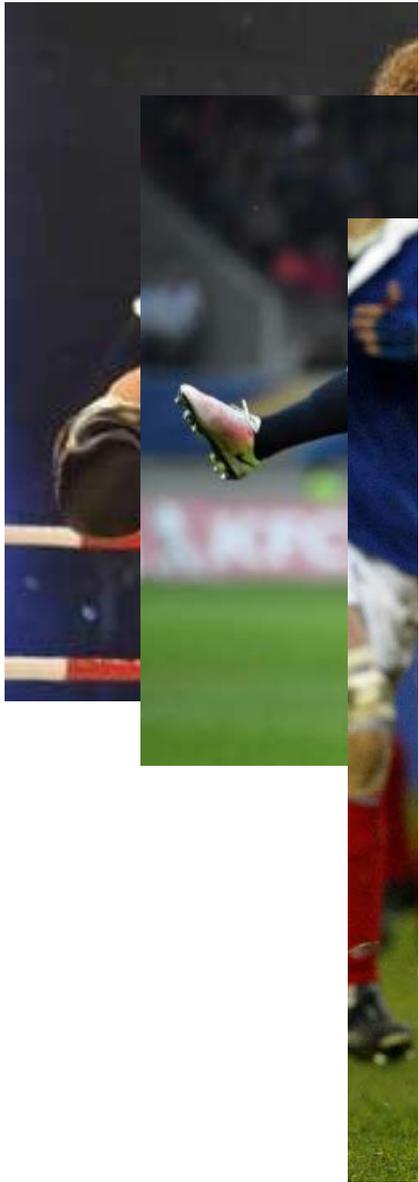
Evolution du % de femmes plongeuses entre

1986 : 17 %

2006 : 30 %

2012 : 31,25 %

2017 : 31,8 % (31,3% Coreg HF)



... la plongée reflet de la société ? :

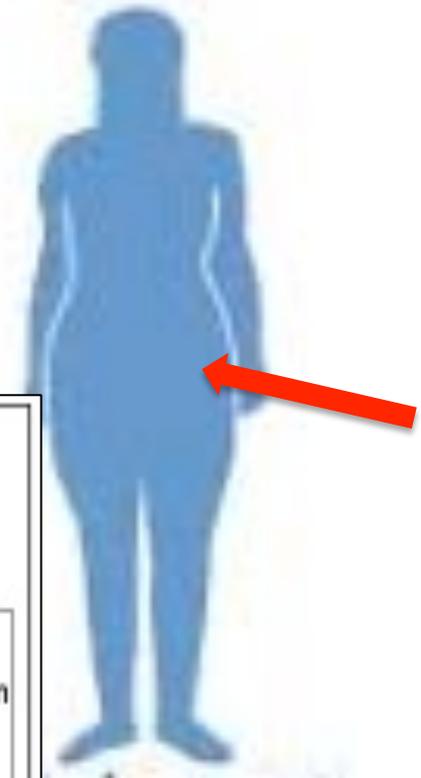
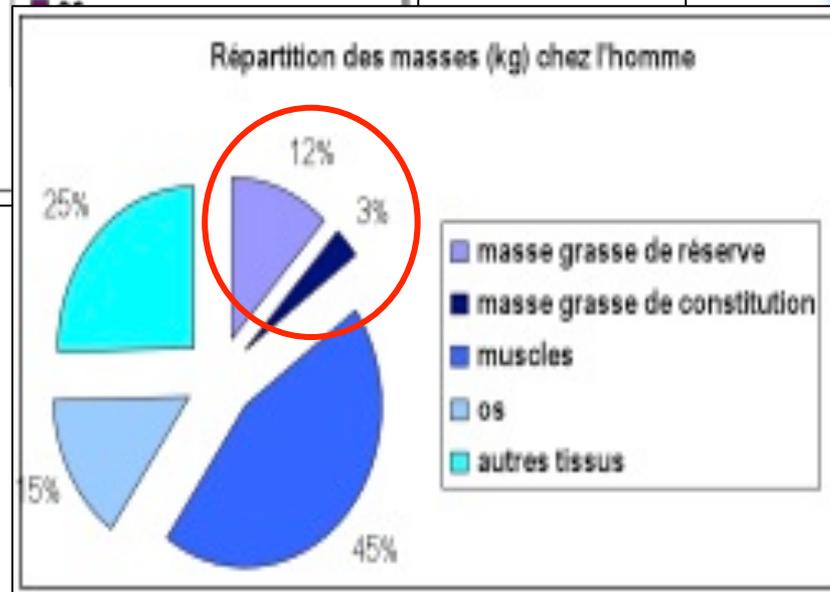
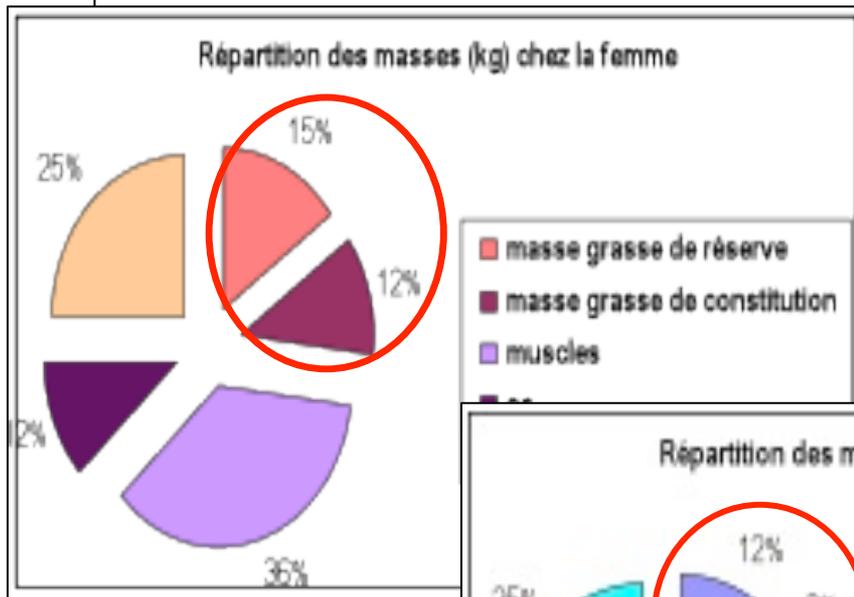
Histoire des femmes en occident - Michelle Perrot
et George Duby - 1990

« Tout au long du passé, les sociétés humaines ont veillé à marquer la différence entre le masculin et le féminin et à subordonner les femmes aux hommes »

Physiologie et plongée: toutes et tous pareils ?

homme/femme : des particularités ?

- Plus de masse grasse (bas du corps)



homme/femme : des particularités ?

- Plus de masse grasse (bas du corps)
- Moins de volume musculaire
- Moins de force musculaire
- Plus de laxité articulaire
- Bassin plus large
- Moindre surface corporelle
- Plus petit volume pulmonaire
- Rythme cardiaque plus lent

- Meilleure flottabilité ?
- Moindre consommation d'air +++
- Plus de sensibilité au froid
- Combinaisons moins adaptées
- Port de charge plus difficile ?
- Stratégies adaptatives ...



Risque théorique d'ADD ?

homme/femme : des particularités ?

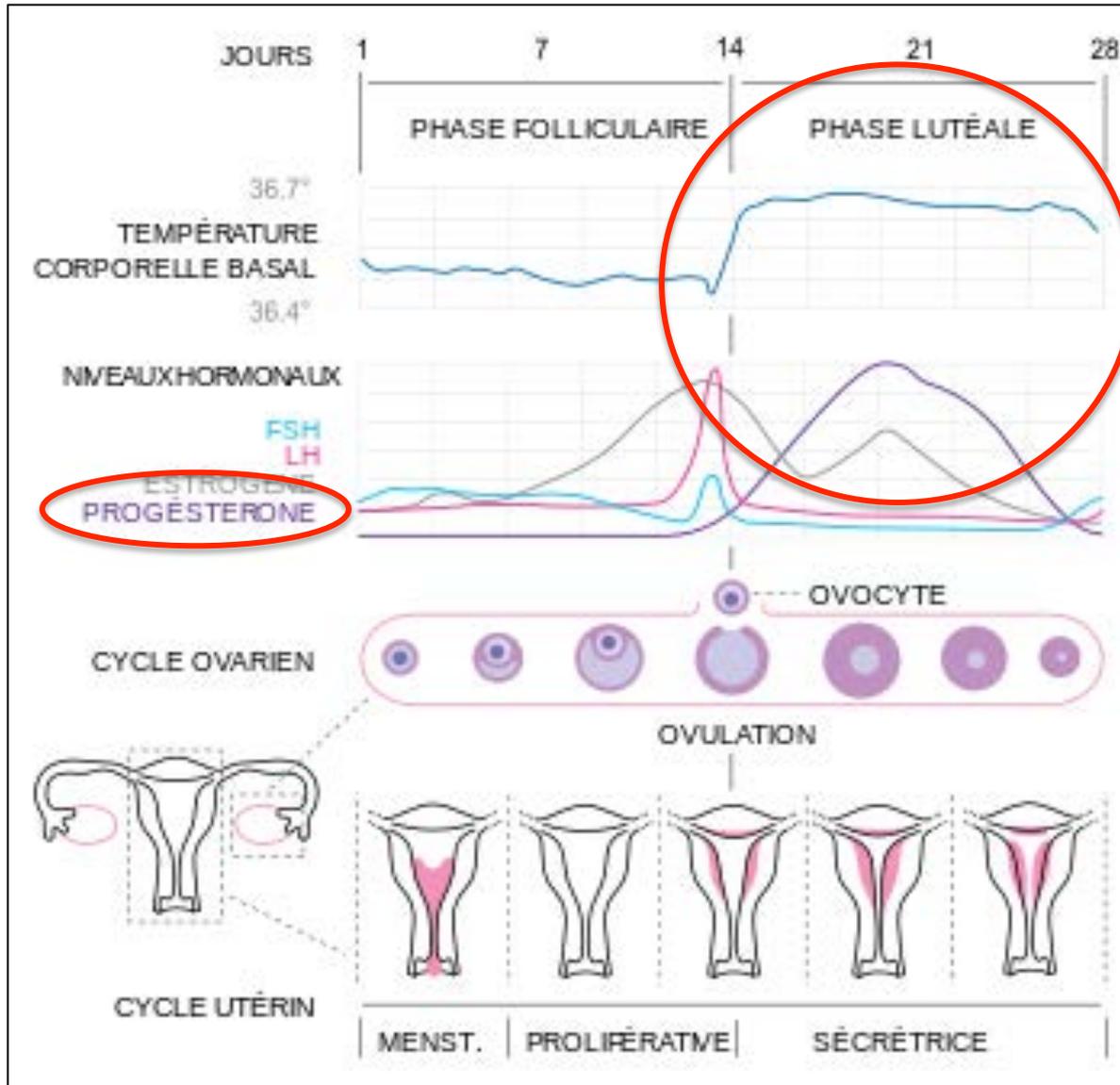


Moins de testostérone
Plus d'ocytocine

Inégalité et discrimination dans les sports - Ira Hammerman 2012

Performances F < 90% H
Vo2 max < 10 ml/mn/kg (40 versus 50)
Quantité d'Hb plus faible
FC max en moyenne plus élevée (175 versus 170)

les effets du cycle hormonal :

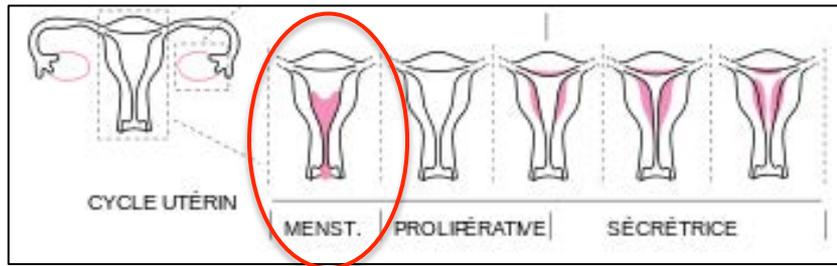


Régulation thermique
TA >
Rétention d'eau

Lourdeur de jambes
Maux de tête
Déprime/fatigue

Risque théorique d'ADD
en 2ème partie de cycle
et avant les règles?

plonger pendant les règles :



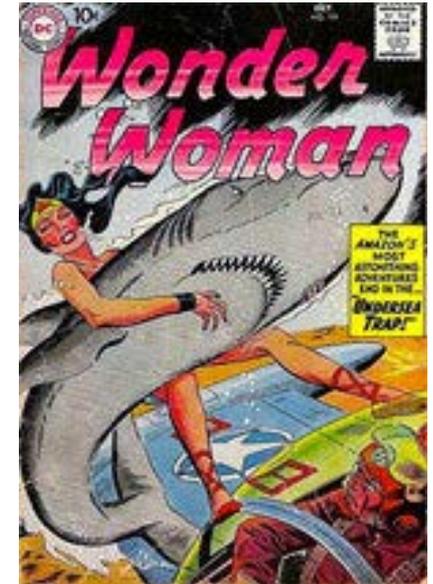
retention d'eau,
hypersensibilité au froid,
instabilité neurovégétative,
fatigue, angoisse ...

Une étude sur 400 plongeuses : (Bangasser 1978)

64% plongent pendant leurs règles
48% estiment que leurs compétences sont moins bonnes
15% estiment que les performances physiques sont affectées
18% estiment le flux menstruel modifié

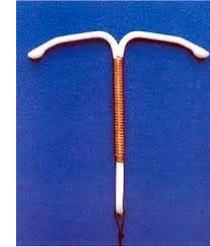
Conditions d'hygiène:

Toilettes sur les sites ??
Les serviettes et tampons ??
Les règles différées ?
les CUPS ++

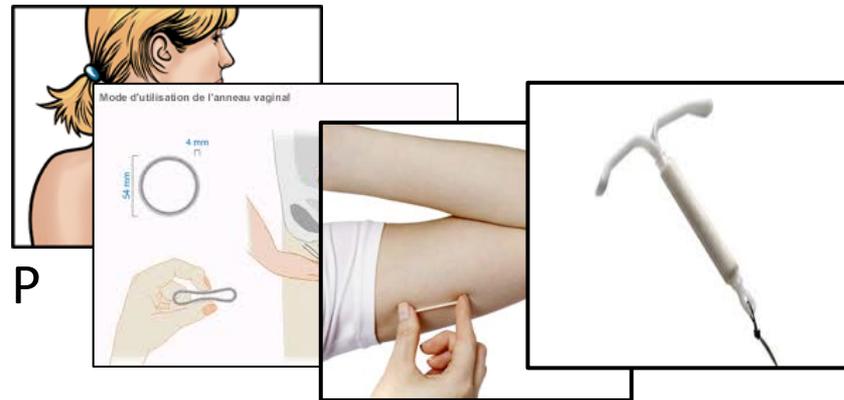


Risque théorique d'ADD ?

la contraception :



- **Le Dispositif Intra Utérin au Cuivre ... inerte !**
- **La contraception hormonale et l'influence de la Progestérone :**
modifie la coagulation sanguine
provoque une rétention d'eau
- **Influence du type de contraception hormonale ? :**
Contraception orale OP ou P
Patch OP
Anneau contraceptif OP
Implant progestatif
Système Intra Utérin hormonal P



Risque théorique d'ADD (progestérone)?
Effets théoriques de la pression sur les patch, implant ??

Le risque d'ADD théoriquement plus élevé chez la femme est il vérifié dans la pratique ?

des statistiques inexistantes et des études contradictoires :

- **Les femmes seraient plus sensibles aux ADD ?** Bassett 1973; Bangasser (1979); Robertson (1985); Dixon et al. (1988); Weien et Baumgartner (1990); Gustavsson et Hultcrantz (1999) ...
Risque x4 mais études anciennes, rétrospectives, biais méthodologiques, Petits effectifs – peu fiables.
- **Pas de différence ?** : Hagberg et Ornhagen (2003) ; Webb et al. (2003) étude *rétrospective en caisson de décompression* – Fiabilité ?
- **Les femmes sont moins sensibles ?** :
 - St Leger Dowse et al. (2002) étude *rétrospective* : *les hommes ont un risque 2,6 fois supérieur* à celui des femmes.
 - Des études s'appuyant sur la **détection des bulles circulantes par technique Doppler** :
 - Desola Masurel (1985) – Ducassé et al. (1991) - Webb et Al. (2003) *d'avantage de bulles circulantes chez les hommes (69,3% vs 55%)*
 - Dunford et al. (2002) : *hausse de 20% du haut degré de bulles chez les hommes par rapport aux femmes, mais augmentation chez les femmes avec l'âge.*
 - Melin Bodéré (2006) étude *prospective* de détection *de bulles circulantes* chez 18 plongeurs comparés à 50 hommes dans les mêmes conditions,
 - Statistiques CNMP FFESSM Grandjean 2012 : *les femmes sont sous représentées avec 20% des accidentés pour 30% des licenciés sur un risque global de 0,19%*

Les différentes études montrent que les femmes produisent moins de bulles que les hommes !

les effets du cycle hormonal, des règles et de la ménopause :

- Kenneth et Kizer (1981) : *pas plus de sensibilités aux ADD chez les femmes ménoposées*
- Rudge, (1990) et Dunford, (1992) : *les femmes seraient plus sensibles aux ADD lorsqu'elles plongent pendant leurs règles (nombreux biais méthodologiques; **résultats peu significatifs**).*
- Lee et al. (2003) et Webb et al. (2003) : *plus grande proportion d'ADD la première semaine du cycle puis décroissance jusqu'à la fin du cycle (?)*

Des résultats peu significatifs, contradictoires.

Et aucune étude concernant le traitement hormonal substitutif de la ménopause.

effets de la contraception hormonale :

- Bangasser (1979); Bove (2003); Lee et al. (2003) : *les femmes utilisant une contraception orale semblent présenter un risque d'ADD égal aux femmes ne prenant pas la pilule*
- Lee et al. (2003) : *si on tient compte de l'âge, les accidents de décompression sont plus fréquents en deuxième partie de cycle chez les utilisatrices de pilule.*
- Webb et al. (2003) : *augmentation des ADD en deuxième partie de cycle en cas de contraception orale (59,6% vs 31,1%).*

Nombreux biais méthodologiques : **résultats peu significatifs**

pas de distinction selon le type d'ADD ni selon les différentes pilules (minidosées, monophasiques, triphasiques etc.), ni avec les autres contraceptifs hormonaux (patches, implants, SIU hormonal).

Au total:

- Les connaissances actuelles ne permettent pas de formuler des recommandations particulières pour les plongeuses quel que soit le moment du cycle, y compris pendant les règles ou sous contraception hormonale.
- L'homme semble théoriquement plus à risque d'ADD, si on tient compte du taux plus élevé de bulles résiduelles et ... d'un comportement plus à risque.



**Pourquoi
interdire la
plongée pendant
la grossesse ?**

des risques pour la future mère:

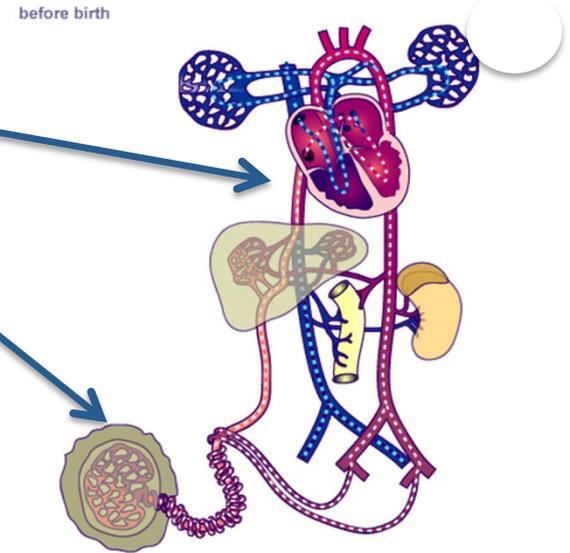
liées aux contraintes physiologiques de la grossesse:

- Augmentation du volume de sang circulant
- Hypercoagulabilité sanguine
- Surcharge cardiaque (coeur droit/FOP)
- Rétention d'eau
- Oedème des voies aériennes supérieures
- Encombrement abdominal

Risque important:
d'ADD
de barotraumatisme ORL
de surpression pulmonaire
d'essoufflement

des risques pour le futur enfant:

- Pas de modèle expérimental fœtal sur la charge/décharge de l'azote mais sursaturation probable
- Shunt droit/gauche (FO) pas de filtre pulmonaire aux bulles et mauvais filtre placentaire
- Effets méconnus de l'hypoxémie répétée
- Risques de décollement prématuré du placenta
- Des risques malformatifs, de retard de croissance, de mort fœtale après ADD, prouvés par l'observation clinique et l'expérimentation animale



Bolton (1980) : 16 % de malformations (Risque x 10) dans une population de plongeurs américaines ayant plongé régulièrement pendant la grossesse dans la zone des 30 m

NB : qu'en est il des conséquences possibles d'une plongée « par hasard » au 1^{er} T. alors que la grossesse n'est pas connue ? Risque 5% de fausse couche.

reprise après l'accouchement: des avis parfois divergents ?

- Le col utérin est refermé au bout de 8 jours.
- Les lochies peuvent durer quelques semaines
- Reprise de la piscine possible après 3 sem./1 mois ou après rééducation abdomino-périnéale si besoin
- Reprise prudente de la plongée possible après 1 mois si forme physique retrouvée, conseiller réadaptation en zone des 20 m., eau tempérée, pas d'effort ...
- L'allaitement : risque d'ADD mammaires ? déshydratation ? baisse de la quantité de lait ? inconfort ?



Les senior(e)s

1/3 de néoploneurs et 2/3 de vieux plongeurs

Licencié(e)s en 2002:

10 % entre 50 et 60 ans
2 % de seniors de +60 ans
dont ¼ de femmes

Licencié(e)s en 2012:

15% entre 50 et 60 ans
7% de séniors de +60 ans
dont ¼ de femmes
dont 1/3 des encadrants

Licencié(e)s en 2017:

21% entre 50 et 60 ans
10% de seniors +60 ans
dont ¼ de femmes
0,5% de +75 ans

Licencié(e)s de > 60 ans X5 en 15 ans
Plongent-ils tous ?

Stat licenciés FFESSM

hommes et femmes, évolution physiologique identique avec l'âge :

- Baisse de la VO₂ max
- Baisse de la FC max (FC max = 220 – âge)
- Diminution de l'adaptation cardiaque à l'effort ... HTA, troubles du rythme, angor ...
- Baisse progressive de la fonction ventilatoire > 60 ans
- Perte musculaire/augmentation de la masse grasse
- Diminution de l'eau totale
- Perte de souplesse articulaire, ostéoporose
- Déficits sensitivosensoriels (vision, audition, équilibre ...)
- Prévalence de pathologies intercurrentes (HTA, diabète ...)



contraintes liées à l'âge :

- Habillage plus compliqué !
- Efforts limités
- Essoufflement
- Réactivité plus lente
- Sensibilité au froid
- Port de charge limité

Stratégies adaptatives



le risque d'ADD lié à l'âge > 60 ans :

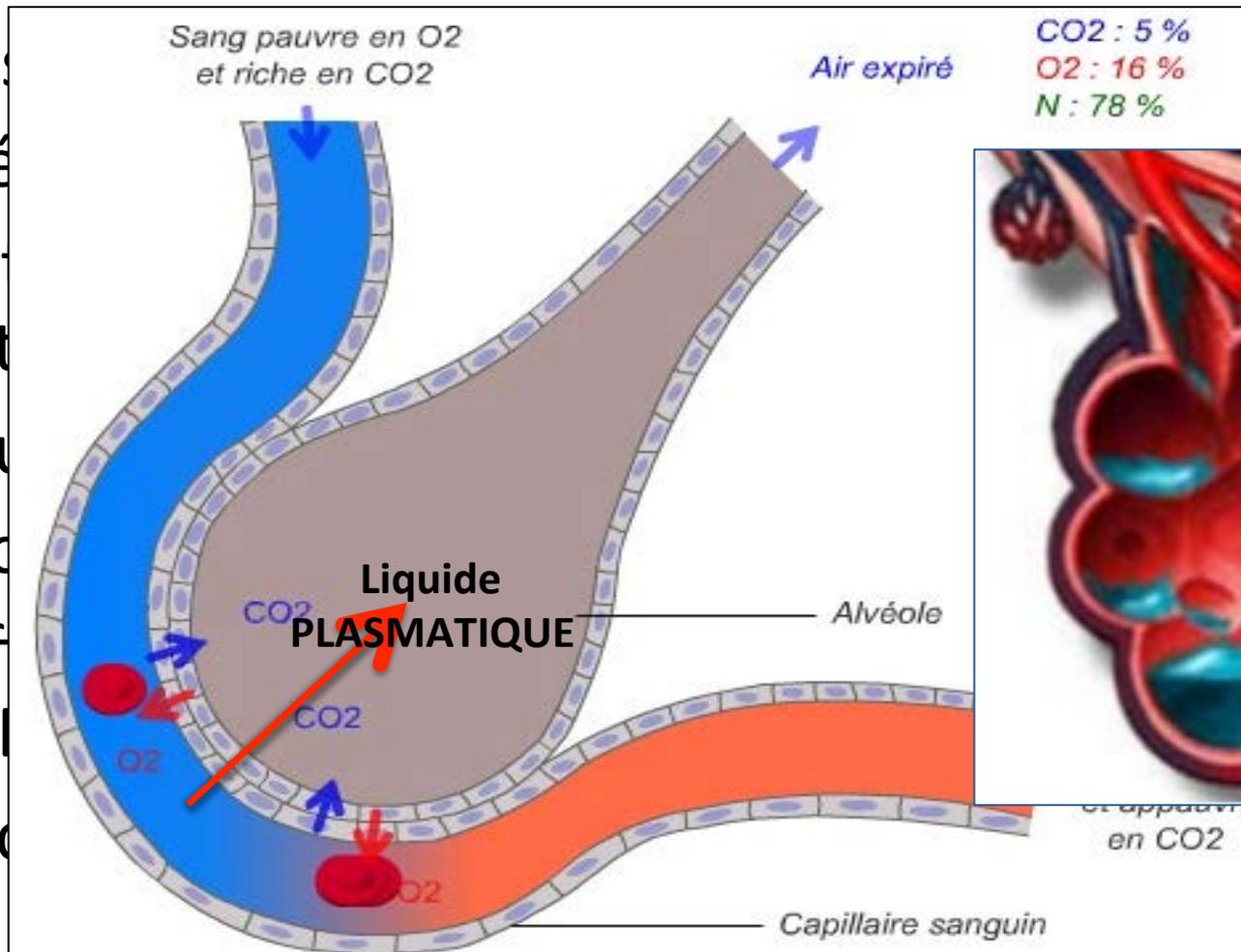
- En 1996 les +60 ans représentent 1,1 % de l'ensemble des accidents de plongée et décès, et 2,7 % en 2005
- Taux global d'accident x 2 > 60 ans (0,37 % versus 0,19%)
- Femmes sous représentées : 1/5 des accidents
- Les senior(e)s seraient :
 - plus prudents, plus sages, plus expérimentés
 - et plongeraient moins profond
- Rôle des facteurs de risque notamment cardio vasculaire : décès « en » plongée !

Statistiques CMP FFESSM

Étude Joel Belmin - Bérangère Beauplet entre 1996 et 2005

le risque particulier d'Oedème Aigu Pulmonaire (OAP) d'immersion:

- Des
- Pré
- Dé
- nat
- Cau
- Fac
- Dif
- l'Al
- Ré



et appauvri en CO₂ re CI ?

le risque particulier d'Oedème Aigu Pulmonaire (OAP) d'immersion:

- Description depuis 2005
- Prévalence après 50 ans dont 20% de femme
- Détresse respiratoire en immersion (plongée ou natation ...)
- Cause: augmentation de la pression alvéolo-capillaire
- Facteurs favorisants : froid, combinaison, matériel ...
- Différent de l'inhalation, de la surpression et de l'ADD : Imagerie +++
- Récidivant, risque de décès, restriction voire CI ?

recommandations pour toutes et tous surtout après 50 ans : *CNMP FFESSM*

- Visite médicale annuelle (ECG, épreuve d'effort ?)
- Plonger en club avec matériel de secours sur le bateau est préférable
- Se sensibiliser aux techniques de manutention et portage; éventuellement se faire aider
- Pratiquer un sport d'endurance 2 à 3 fois /semaine, pour préserver la condition physique cardiorespiratoire, éviter la perte musculaire et lutter contre le surpoids
- S'hydrater avec de l'eau avant et après la plongée
- Limiter la consommation d'alcool/tabac dans les heures qui précèdent et qui suivent une plongée saturante ... et de façon régulière !
- Pratiquer ¼ h d'échauffement avant la plongée diminue notablement le niveau de bulles circulantes (Dujic et al. 2004 - Blatteau et al. 2005)
- Eviter les efforts pendant et après la plongée et les conditions stressantes de plongée, notamment le froid, le courant
- Limiter les plongées profondes et saturantes
- Privilégier la plongée nitrox
- Respecter la vitesse de remontée à 10 m/min et pratiquer un pallier de sécurité

Conclusion

- L'homme est théoriquement plus à risque d'accident de plongée probablement aussi lié au comportement et aux habitudes de vie
- Les connaissances actuelles n'autorisent en rien à limiter la pratique des femmes
- La plongée pendant la grossesse est déconseillée en raison des risques pour le futur enfant et la future mère
- La ménopause ne change rien, seul le vieillissement augmente le risque d'accident comme pour l'homme mais à un moindre degré chez la femme
- Des précautions particulières sont à prendre après 50 ans pour les deux sexes

Conditions pour améliorer la pratique des femmes ?

- Une présentation séduisante de l'activité : découverte, partage, voyage, défense de l'environnement ... l'apnée
- Encourager une pratique familiale et conviviale
- Des formations moins compétitives et élitistes ? Plongée loisir plutôt que plongée sportive ...
- Une ouverture à l'encadrement ... (les jeunes ? la bio ? ...)
- Du matériel adapté : « pack femme » - tarifs abordables ? -
- De meilleures conditions d'accueil sur les sites ...!
- Attention au machisme ordinaire et aux attitudes discriminatoires et sexistes!



MERCI ...

