



**HAL**  
open science

# Augmenter la quantité d'activité physique dans le cadre du cancer du sein : effet d'un programme de Dragon Boat et de renforcement musculaire

Amandine Leduc

## ► To cite this version:

Amandine Leduc. Augmenter la quantité d'activité physique dans le cadre du cancer du sein : effet d'un programme de Dragon Boat et de renforcement musculaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. dumas-01644947

**HAL Id: dumas-01644947**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01644947>**

Submitted on 22 Nov 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



## Mémoire Master 2

Université de Rennes 2  
UFR APS  
Master 2 Mouvement, Sport et Santé  
Année universitaire 2016 / 2017

# Augmenter la quantité d'activité physique dans le cadre du cancer du sein

Effet d'un programme de Dragon Boat et de renforcement musculaire

Mémoire présenté par :  
**Amandine Leduc**

Tuteur universitaire : Paul Delamarche  
Tuteur de stage : Cécile Bendavid

## Table des matières

Remerciements.....	3
Table des illustrations .....	4
Tableaux .....	4
Figures.....	4
Liste des abréviations.....	5
Introduction.....	6
Partie 1 : Revue de littérature.....	7
1. Généralités sur le cancer du sein.....	7
1.1 Épidémiologie et coût en France .....	7
1.2 Facteurs de risque .....	8
1.3 Classification : stade et grade .....	9
1.4 Traitements .....	9
1.5 Effets secondaires des traitements et du cancer du sein .....	10
2. Activité physique et cancer du sein .....	11
2.1 Quantité d'activité physique .....	12
2.2 Effet dose-réponse de l'activité physique suite à un cancer du sein .....	13
3. Dragon Boat et cancer du sein .....	17
3.1 Présentation du Dragon Boat.....	17
3.2 Effets du Dragon Boat sur le cancer du sein .....	18
Partie 2 : Synthèse et objectif.....	20
Partie 3 : Matériel et méthodes .....	21
1. Structure.....	21
2. Sujets.....	21
3. Programme d'activité physique adaptée .....	22
4. Protocole d'évaluation .....	23
4.1 Temps d'évaluation .....	24
4.2 Évaluations et questionnaires .....	24
5. Statistiques.....	27
Partie 4 : Résultats .....	27
1. Évaluation de l'intensité des séances de Dragon Boat.....	27
2. Évaluation de la condition physique et de la santé .....	28
2.1 L'aptitude aérobie : TM6.....	28
2.2 La force des membres supérieurs : handgrip test .....	30
2.3 Le lymphœdème : circonférence des bras .....	30

3.	Évaluation de la qualité de vie et de la fatigue .....	31
3.1	La qualité de vie : EORTC QLQ-C30 .....	31
3.2	La fatigue : MFI-20 .....	33
	Partie 5 : Discussion.....	34
1.	Adhésion aux évaluations .....	35
2.	Discussion des résultats .....	35
2.1	L'intensité des séances de Dragon Boat .....	35
2.2	L'aptitude aérobie.....	36
2.3	La force des membres supérieurs .....	36
2.4	Le lymphœdème .....	37
2.5	La qualité de vie .....	37
2.6	La fatigue.....	37
3.	Discussion de la méthodologie et limites de l'étude.....	38
3.1	Caractéristiques de la population.....	38
3.2	Conditions du protocole.....	38
3.3	Tests et matériels utilisés.....	39
3.4	Programme d'activité physique adaptée.....	40
	Conclusion et perspectives.....	41
	Références bibliographiques .....	42
	Annexes.....	46
	Annexe 1 : Évaluation de l'intensité d'une AP en %FC <sub>R</sub> et en MET, par Strath et al. (2000) .....	46
	Annexe 2 : Questionnaire de qualité de vie : l'EORTC QLQ-C30.....	47
	Annexe 3 : Questionnaire de fatigue : le MFI-20.....	49
	Annexe 4 : Résultats obtenus au TM6 .....	50
	Annexe 5 : Résultats obtenus au handgrip test.....	50
	Annexe 6 : Résultats du questionnaire de qualité de vie (EORTC QLQ-C30).....	51
	Annexe 7 : Résultats du questionnaire de fatigue (MFI-20) .....	51
	Résumé en Français .....	52
	Résumé en Anglais .....	52

## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire et à la réalisation de mes stages.

Au Professeur François Carré, responsable du service de Médecine du Sport de Pontchaillou, de m'avoir permis d'effectuer un stage au sein de son service.

Au Docteur Vincent Daniel, médecin au sein de ce même service, pour m'avoir accordé sa confiance pour l'ensemble de mes tâches : consultations en APA et prise en charge des patients atteints de pathologies diverses, de m'avoir formée à l'utilisation de différents outils de mesures et d'évaluation au sein du service de médecine du sport.

Au Docteur Cécile Bendavid, présidente de l'Association Cap Ouest de m'avoir permis d'effectuer un stage dans son association et de m'avoir fait confiance dans la mise en place de séances de renforcement musculaire.

A Séverine Costard et Perrine Dauly, enseignantes en APA au sein du service de Médecine du Sport, de m'avoir accordé du temps pour me former en consultation en APA et pour m'avoir conseillé dans l'élaboration des programmes d'AP et sur mes interventions.

Aux infirmières du service de Médecine du Sport de m'avoir formée aux différents examens proposés au sein du service : électrocardiogramme, épreuve d'effort, grip test, mesure de lactate, prise de tension artérielle, etc.

Au Professeur Paul Delamarche, responsable universitaire de ce stage qui m'a conseillé et aidé dans l'élaboration de ce mémoire.

Aux encadrantes du Dragon Boat, de m'avoir permis d'intervenir dans leurs activités et de m'avoir transmis leur connaissance de la pratique.

Et enfin, à toutes les adhérentes de Cap Ouest qui ont accepté de participer au protocole qui leur a été proposé et de m'avoir fait confiance.

## Table des illustrations

### Tableaux

Tableau 1 : Notation des 3 critères (INCa., 2015) .....	9
Tableau 2 : Recommandations en AP pour des patientes touchées par le cancer du sein (ACSM, 2014) .....	13
Tableau 3 : Caractéristiques des sujets. ....	22
Tableau 4 : Résultats obtenus aux mesures d'intensité des séances de DB en MET et %FC <sub>R</sub> .....	28
Tableau 5 : Résultats obtenus au TM6 à T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	28
Tableau 6 : Résultats obtenus au handgrip test à T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	30
Tableau 7 : Résultats de la mesure de la circonférence des bras pour l'évolution du lymphœdème. ....	31
Tableau 8 : Scores obtenus au questionnaire de QdV à T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	31
Tableau 9 : Scores obtenus au questionnaire de fatigue à T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	33
Tableau 10 : Distances de marche et scores de difficulté évalués lors du TM6 .....	50
Tableau 11 : Forces de préhension évaluées lors du handgrip test .....	50
Tableau 12 : Résultats du questionnaire de QdV (EORTC QLQ-C30).....	51
Tableau 13 : Résultats du questionnaire de fatigue (MFI-20) .....	51

### Figures

Figure 1 : Effet d'une prise en charge en AP sur la QdV en fonction de la durée du programme (8 ou 26 semaines) et de l'intensité des séances (en MET). L'intervalle de confiance (95%) est noté en pointillés. (Ferrer et al., 2011) .....	16
Figure 2 : Variation de la distance de marche parcourue au TM6 entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	29
Figure 3 : Variation du score d'effort perçu au TM6 entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	29
Figure 4 : Variation de la force de préhension entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	30
Figure 5 : Variation du score de santé global et QdV entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	32
Figure 6 : Variation du score à l'échelle fonctionnelle entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	32
Figure 7 : Variation du score à l'échelle de symptôme entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	33
Figure 8 : Variation du score total de fatigue entre T <sub>0</sub> et T <sub>1</sub> .....	34

## Liste des abréviations

IRM : 1 répétition maximale

ACSM : American College of Sports Medicine

ANSES : Agence nationale de la sécurité sanitaire

AP : Activité physique

APA : Activité physique adaptée

DB : Dragon Boat

DE : Dépense énergétique

EORTC QLQ-C30 : European Organization of Research and Treatment of Cancer - Quality of life -Core 30

FACT-G: Functional Assessment of Cancer Therapy - General

FC : Fréquence cardiaque

FC<sub>max</sub> : Fréquence cardiaque maximale

FC<sub>R</sub> : Fréquence cardiaque de réserve

GPAQ : Global Physical Activity Questionnaire

HAS : Haute Autorité de Santé

IMC : Indice de masse corporelle

INCa : Institut National du Cancer

IPAQ : International Physical Activity Questionnaire

MET : Metabolic Equivalent Task

MFI : Multidimensional Fatigue Inventory

MG : Masse grasse

MM : Masse maigre

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

QdV : Qualité de vie

TM6 : Test de marche de 6 minutes

$\dot{V}O_2$  : Consommation d'oxygène

$\dot{V}O_{2max}$  : Consommation maximale d'oxygène

$\dot{V}O_{2pic}$  : Consommation pic d'oxygène

## Introduction

Le cancer est un véritable problème de santé publique. Il représente depuis 2014 la première cause de mortalité en France, devant les maladies cardio-vasculaires. En 2012, 355 000 nouveaux cas de cancer sont dénombrés en France et 48 763 cas pour le cancer du sein. Le nombre de décès par cancer du sein est, néanmoins, en nette diminution en raison d'un diagnostic plus précoce, des progrès thérapeutiques et d'une meilleure prise en charge de la maladie. Face à ces progrès, un des enjeux fondamentaux de notre société est de réduire les effets secondaires des traitements et le déconditionnement physique des femmes atteintes de cancer du sein. Pour cela, des soins de support sont mis à disposition des patientes, dont l'activité physique (AP) et la nutrition. Les bienfaits d'une pratique physique régulière, dans la prévention du cancer du sein, sont aujourd'hui bien connus. Une AP adaptée (APA) permet de diminuer le risque de développer la maladie, de maximiser l'efficacité des traitements et de réduire leurs effets secondaires chez les patientes. Elle permet également d'augmenter le taux de survie et de diminuer le risque de rechute. L'APA a été identifiée comme un moyen fondamental de lutte contre la perte de condition physique : force musculaire et aptitude aérobie en particulier, mais aussi pour limiter voire diminuer le lymphœdème. Elle contribue en outre à l'amélioration de la qualité de vie (QdV) et à la réduction de la fatigue.

De nombreuses recherches se sont intéressées à l'effet d'un exercice aérobie, en utilisant des activités comme la marche, la course à pied, la natation, etc. ; ou de renforcement musculaire, sur machine ou avec petit matériel, sur la santé et la condition physique des femmes ayant un cancer du sein. Peu d'études s'intéressent malgré tout à l'effet d'activités combinant renforcement musculaire et exercice aérobie comme le Dragon Boat (DB). Au-delà de la rareté des recherches sur la thématique cancer du sein et DB, elles évaluent généralement l'effet de l'association d'un programme couplant aérobie, renforcement musculaire et entraînement en DB, et non l'effet de cette dernière pratique seule. Elles se focalisent davantage sur les effets psychologiques de cette activité plus que sur les bienfaits physiologiques et fonctionnels. La pathologie et les traitements altérant grandement l'aptitude aérobie et la force musculaire des femmes, l'étude des effets d'une pratique combinant à la fois les deux types de travail physique apparaît importante. On peut néanmoins se demander si cette pratique est suffisamment complète pour apporter les bénéfices nécessaires en termes de condition physique et de santé chez les femmes atteintes de cancer du sein, ou bien s'il est nécessaire de compléter cette prise en charge en ajoutant un programme de renforcement musculaire ou d'exercices aérobies, ou les deux.

La quantité d'exercice, à travers la fréquence, l'intensité et la durée, n'est pas abordée au sein des quelques études disponibles sur le DB, or sur la thématique cancer du sein et AP, les derniers travaux montrent de plus en plus un effet dose-réponse. Il apparaît alors pertinent de s'intéresser à l'effet de la quantité d'une pratique de DB à travers le paramètre de fréquence qui lui est plus facile à contrôler

que l'intensité au cours de cette AP.

Ce mémoire se situe dans ce contexte. Il a été réalisé en collaboration avec l'association Cap Ouest, qui propose du DB aux personnes atteintes de cancer. L'objectif est de comparer l'effet de la quantité d'exercice à travers la fréquence des séances de DB et de renforcement musculaire, sur l'aptitude aérobie, la force des membres supérieurs et le lymphœdème, mais aussi sur la fatigue et la QdV, chez des femmes ayant eu un cancer du sein et inscrites à l'association Cap Ouest. Notre étude a été réalisée chez ces femmes sur la base du volontariat. Les tests ont été réalisés au sein des séances d'AP afin de ne pas ajouter de contrainte supplémentaire aux participantes.

Après une présentation de la pathologie et des effets que l'APA peut avoir sur elle et plus spécifiquement le DB, ce mémoire se poursuit par une synthèse et le détail des objectifs du travail avant de présenter la population et la méthodologie utilisée. La présentation des résultats est suivie d'une analyse qui nous amène à évoquer les perspectives que peut ouvrir une meilleure compréhension de cette pratique physique.

## **Partie 1 : Revue de littérature**

### **1. Généralités sur le cancer du sein**

Le cancer du sein est une tumeur maligne, pouvant se propager dans d'autres territoires. On différencie le type de cancer selon les cellules touchées : le plus fréquent (95 %) est de type carcinome (atteinte des cellules épithéliales) qui peut être canalaire, avec un développement de la tumeur dans les cellules qui tapissent les canaux transportant le lait des glandes au mamelon ; ou lobulaire, il se forme alors dans les cellules des glandes productrices de lait. Ces deux carcinomes peuvent être in situ ou infiltrant (envahissement des territoires voisins). Les carcinomes lobulaires infiltrants sont moins courants que les carcinomes canaux infiltrants (75 %). Des formes plus rares existent tels les carcinomes médullaires, mucineux, tubuleux ; le sarcome ; le lymphome, etc.

La tumeur peut être ou non de type hormono-dépendant (70 % des cas). Un cancer du sein est hormono-dépendant lorsqu'au moins 10 % des cellules de la tumeur ont des récepteurs aux œstrogènes ou à la progestérone, contrairement au type non-hormono-dépendant

#### **1.1 Épidémiologie et coût en France**

Selon l'Institut National du Cancer (INCa) (2016), 54 062 nouveaux cas de cancer du sein sont projetés en 2015 en France, faisant de lui le cancer le plus fréquent chez les Françaises. L'incidence en hausse entre 1980 et 2005 est depuis en nette diminution. Cette baisse pourrait s'expliquer par une réduction des traitements hormonaux substitutifs prescrits en post-ménopause et une saturation du dépistage. En 2015, 11 913 décès par cancer du sein sont projetés. Le taux de mortalité, lui, est resté stable jusqu'en 1995 et a fortement diminué jusqu'en 2012, grâce aux progrès thérapeutiques et aux diagnostics précoces (INCa, 2016). Cette maladie fait partie des cancers de « bon pronostic », avec

une survie nette à 5 ans de 87 % (sur la période 2005-2010) et à 10 ans de 76 % (sur la période 1989-2010). La survie dépend de l'âge et du stade du cancer. Elle diminue avec l'avancée en âge et un stade métastatique.

À ces chiffres s'ajoutent les coûts directs et indirects du cancer du sein pour la France. En 2004, les dépenses de soins ont coûté 1,4 milliard d'euros à la France, occupant ainsi la troisième place en termes de frais directs derrière les cancers de l'appareil digestif et hématologiques (INCa., 2007). Cette pathologie s'accompagne de pertes de production estimées à environ 114 millions d'euros en 2004 (HAS, 2004).

## **1.2 Facteurs de risque**

Le cancer du sein est une maladie multifactorielle, conditionnée par des facteurs de risque internes et externes. Il subsiste néanmoins des incertitudes car une personne n'ayant aucun facteur de risque peut développer la maladie et, à l'inverse, une femme possédant un ou plusieurs facteurs de risque peut ne jamais la contracter.

### **Les principaux facteurs de risques internes sont les suivants :**

- Le sexe : cette maladie est essentiellement féminine, seul 1 % des cas concerne les hommes.
- L'âge : le risque augmente avec l'âge pour atteindre, selon l'INCa (2015), une incidence maximale entre 65 et 69 ans.
- Les mutations génétiques : les mutations des gènes BRCA1 ou BRCA2 augmentent la probabilité de développer la maladie. Elles sont responsables dans plus de 80 % des cancers du sein héréditaires (Nkondjock et Ghadirian, 2005). Plus rarement, d'autres mutations de gènes comme les gènes CHEK2, TP53, PTEN, peuvent entraîner cette pathologie.
- Les antécédents personnels : la présence de maladies bénignes du sein peut également accroître le risque de cancer, une hyperplasie augmente de trois à cinq fois la probabilité de développer la pathologie (INCa., 2015).
- Les antécédents familiaux : 20 à 30 % des cancers du sein se manifestent chez des femmes ayant plusieurs cas de cette pathologie au sein d'une même famille (INCa., 2015).

### **Les principaux facteurs de risques externes sont les suivants :**

- Les facteurs environnementaux : rayonnements, pollution, pesticides et champs magnétiques accroissent le risque de cancer (Espié et al., 2012; Nkondjock et Ghadirian, 2005).
- Les facteurs comportementaux liés au mode de vie :

L'utilisation de contraceptifs oraux augmente la probabilité de développer la maladie d'environ 25 %. Cette hausse disparaît 10 ans après l'arrêt de la contraception (Nkondjock et Ghadirian, 2005). À la ménopause, les femmes utilisant un traitement hormonal substitutif majorent le risque de cancer du sein, et d'autant plus si la durée du traitement est supérieure à 5 ans (Espié et al., 2012).

La consommation de substances toxiques tel le tabac, la drogue et l'alcool, augmente la probabilité

de développer la maladie (Nkondjock et Ghadirian, 2005).

Les études sur l'alimentation indiquent que la consommation de graisses saturées semble accroître le risque d'avoir un cancer du sein et celles d'origine végétale le diminuent. Consommer des fruits, légumes et vitamines (A et C) a aussi un effet positif (Nkondjock et Ghadirian, 2005).

Le surpoids et l'obésité sont corrélés à la survenue du cancer du sein chez les femmes ménopausées. Cette incidence augmente d'environ 50 % en raison de concentration en œstradiol libre et en adipokines accrues suite à l'expansion du tissu adipeux (Nkondjock et Ghadirian, 2005).

L'inactivité physique et la sédentarité jouent un rôle majeur dans la survenue de cette pathologie. D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « 60 à 85 % de la population mondiale [...] a un mode de vie sédentaire ». C'est un problème de santé publique majeur, car la sédentarité est la principale cause de 21 à 25 % des cancers du sein ou du côlon (OMS, 2015). L'AP est quant à elle un facteur préventif du cancer du sein (Wu et al., 2013). Elle joue aussi sur d'autres facteurs de risque tels que l'obésité, la nutrition, le tabac, etc.

### 1.3 Classification : stade et grade

Le stade du cancer du sein est établi selon la classification TNM (« Tumor, Nodes, Metastasis ») basée sur trois critères : la taille et l'infiltration de la tumeur (T), le degré d'envahissement des ganglions (N) et la présence ou non de métastase (M). (INCa., 2015).

Pour évaluer les grades, l'anatomo-pathologiste cote trois paramètres morphologiques de la tumeur: l'architecture (sa différenciation ou non), la forme et la taille du noyau, et la vitesse de division des cellules. Les grades I, II et III correspondent à la somme des notes obtenues aux trois critères allant de 1 à 3 : Grade I : scores 3, 4 et 5 ; Grade II : 6 et 7 ; et Grade III : 8 et 9 (INCa., 2015).

Critère	Note 1	Note 3
Architecture	Cellules différenciées	Cellules indifférenciées
Noyau	Noyaux petits et uniformes.	Noyaux gros et leur taille, leur forme varient.
Activité mitotique	Division lente des cellules	Division rapide des cellules

*Tableau 1 : Notation des 3 critères (INCa., 2015)*

### 1.4 Traitements

Les traitements ont pour but de supprimer la tumeur et les métastases le cas échéant, de ralentir leur développement, de réduire le risque de récurrence et d'améliorer la QdV. Différents traitements sont utilisés dans le cadre d'un cancer du sein : **la chirurgie** : traitement de base avec ablation de la tumeur, elle peut être conservatrice ou non ; **la radiothérapie** : traitement local par émission de rayonnements ionisants ; **l'hormonothérapie** : après chimiothérapie ou radiothérapie si le cancer du sein est hormono-dépendant pour inhiber la stimulation des cellules tumorales ; **la chimiothérapie** : traitement général avec administration de substances cytotoxiques pour les cellules cancéreuses ; **les thérapies ciblées** : traitement récent avec administration de molécules cytotoxiques (anti-corps) qui se fixent sur les récepteurs des cellules tumorales.

Le choix du traitement dépend des caractéristiques de la patiente (âge, état de santé, antécédents

personnels et familiaux, etc.), des caractéristiques du cancer (type, localisation, stade, grade, etc.), de la présence de récepteurs hormonaux et de récepteurs HER2 (récepteurs membranaires activant les voies de prolifération cellulaire), et enfin, de l'avis de la patiente.

### 1.5 Effets secondaires des traitements et du cancer du sein

L'ensemble de ces traitements et la pathologie en elle-même peuvent engendrer des effets secondaires et des complications. Il est difficile de tous les décrire car ils dépendent du sujet et du traitement, mais un certain nombre d'entre eux sont majoritaires et régulièrement observés comme la fatigue, l'altération de la QdV, les douleurs, le lymphœdème des membres supérieurs, l'atteinte fonctionnelle, le déconditionnement physique et la prise de poids.

La **fatigue** est l'un des effets secondaires les plus fréquents du cancer du sein et des traitements (chimiothérapie, radiothérapie et hormonothérapie). Il s'agit d'une sensation de fatigue très importante, inhabituelle, persistante, liée au cancer ou au traitement. Dans sa revue de question, Hofman et al. (2007) affirment, selon les études, que la fatigue touche 28 à 91 % des femmes. Cette fatigue peut persister plusieurs années après le traitement.

Les traitements comme la chirurgie, la chimiothérapie et l'hormonothérapie affectent négativement la **QdV** des patientes (séquelles psychologiques liées à l'ablation du sein, chute de cheveux et d'ongles avec la chimiothérapie, acceptation de la maladie, etc.) (Montazeri, 2008). La chirurgie non-conservatrice affecte davantage l'image corporelle et la sexualité que la chirurgie conservatrice. Selon cet auteur, l'altération de la QdV est fréquente et persiste chez les femmes des années après le traitement. Il s'agit selon lui d'un facteur prédictif de la survie après diagnostic.

Des **douleurs** peuvent apparaître au niveau de la cicatrice après chirurgie, aux niveaux musculaires et articulaires liés à la chimiothérapie ou à l'hormonothérapie et dans le sein suite à la radiothérapie.

Le **lymphœdème** du membre supérieur correspond à une augmentation du volume du bras provoquée par le ralentissement ou l'interruption de la circulation de la lymphe (INCa, 2015). Il s'agit d'un effet secondaire de l'intervention chirurgicale au niveau de l'aisselle (curage axillaire) et de la radiothérapie. Dissipio et al. (2013) soulignent, dans leur méta-analyse, qu'une femme sur cinq développe un lymphœdème après traitement d'un cancer du sein.

L'intervention chirurgicale et la radiothérapie diminuent considérablement la **mobilité de l'épaule**. Cette baisse de l'amplitude après l'opération se poursuit 1 à 2 ans après l'intervention (Johansson et al., 2001). Cette limitation du mouvement est contraignante dans la vie quotidienne.

Le cancer du sein engendre une altération de l'**aptitude aérobie** et contribue chez les malades à diminuer leur niveau d'AP en raison de la fatigue et de douleurs importantes, et des effets secondaires des traitements (toxicité cardiaque et pulmonaire).

Une diminution de la **force musculaire** est aussi observée suite à une réduction de la masse musculaire (Johansson et al., 2001). Elle est surtout la conséquence d'un fort déconditionnement, car

les patientes ont tendance à réduire leurs activités en raison de la fatigue, des douleurs, etc.

Les traitements du cancer du sein peuvent entraîner une **prise de poids**, avec une augmentation de la masse grasse (MG) et une diminution de la masse maigre (MM).

Afin de lutter contre la récurrence, la sévérité et les effets secondaires du cancer et des traitements, un certain nombre de moyens, ayant fait leurs preuves, sont utilisés comme la nutrition, l'AP.

## 2. Activité physique et cancer du sein

L'AP est définie comme « tout mouvement corporel produit par contraction des muscles squelettiques entraînant une augmentation de la dépense énergétique (DE) par rapport à la DE de repos » (ANSES, 2016). Les AP peuvent être à la fois sportives, de loisirs, mais également professionnelles et domestiques.

De nombreuses études montrent l'intérêt de la pratique d'AP dans la prévention primaire du cancer du sein et montrent que tout type d'AP (sportive, de loisirs, professionnelle, domestique) réduit le risque de cancer du sein en moyenne de 25 %, particulièrement chez les femmes ménopausées (Maître, 2009; Wu et al., 2013). Ces auteurs montrent un effet dose-réponse établi entre l'AP et le risque de développer la maladie.

Aujourd'hui, l'AP est également intégrée dans le parcours de soin des patientes, en prévention secondaire et tertiaire. Les bienfaits de la pratique d'une APA régulière dans la prise en charge du cancer du sein sont bien connus et sont mis en avant par les politiques de santé publique. Selon Jones et al. (2013), pratiquer une AP est essentiel dès le diagnostic de la maladie et durant les traitements car elle permet de maximiser l'efficacité des traitements en réduisant la progression de la tumeur et des métastases. En optimisant l'efficacité des traitements et en améliorant la condition physique de la patiente, l'AP va permettre d'augmenter les chances de survie et de diminuer le risque de récurrences (Courneya et al., 2015). L'AP régulière joue également un rôle essentiel sur les effets secondaires de la maladie et des traitements. La QdV et la fatigue font partie de ces effets délétères, or pratiquer une AP dès le diagnostic et durant les traitements est de nos jours une des meilleures façons de limiter l'altération de ces deux paramètres et même de conduire à leurs améliorations. L'AP régulière associée à un suivi nutritionnel va jouer indirectement sur la QdV et notamment sur l'image corporelle en améliorant la composition corporelle des patients grâce à une diminution de la MG et une augmentation de la MM (Courneya et Friedenreich, 2011). La pratique d'exercice avec le bras opéré, voire avec le haut du corps a longtemps été formellement contre-indiquée dans le cadre du cancer du sein, pensant qu'elle pouvait aggraver ou induire le lymphœdème. Il est aujourd'hui scientifiquement démontré que l'exercice du haut du corps (aérobie et/ou de renforcement musculaire) n'aggrave ou n'entraîne pas de lymphœdème chez les femmes à risque (Courneya et Friedenreich, 2011). En plus de l'apparition d'un lymphœdème, l'amplitude des mouvements de l'épaule est réduite après chirurgie. L'exercice physique adapté permet de gagner en souplesse et de retrouver une mobilité normale dans

la vie quotidienne où l'élévation antérieure et latérale de l'épaule sont fondamentales (Hwang et al., 2008). L'APA est aussi identifiée comme un moyen fondamental de lutte contre la perte de force musculaire (Stene et al., 2013) et d'aptitude aérobie (Courneya et Friedenreich, 2011). L'amélioration de ces paramètres est essentielle dans la vie quotidienne des patientes pour réaliser des déplacements, porter des sacs, etc.

Les bienfaits de la pratique d'une AP sont bien reconnus et nombreux. Les caractéristiques (type d'AP, quantité d'AP, etc.) des interventions efficaces ne sont cependant pas suffisamment connues et identifiées. Aujourd'hui, les recherches sur la thématique AP et cancer du sein s'orientent vers la présence d'une éventuelle relation dose-réponse (Courneya et al., 2015).

## **2.1 Quantité d'activité physique**

La quantité d'AP correspond à la mesure de la DE globale. Elle résulte de la variation de trois paramètres : l'intensité, la durée de la séance et la fréquence de l'activité au cours d'une journée ou d'une semaine. La fréquence correspond au nombre de séances d'activités sur une durée déterminée. La durée exprime le temps durant lequel l'AP est réalisée. L'intensité représente le niveau d'AP qui se définit le plus souvent par un coût énergétique.

L'intensité peut être exprimée sous deux formes, en valeur absolue ou en valeur relative. L'intensité relative tient compte des capacités physiques et physiologiques des individus. Pour juger de l'intensité relative des AP développant l'aptitude aérobie, on utilise différents moyens de mesure, liés les uns aux autres, selon les outils dont on dispose. Le pourcentage de la consommation maximale d'oxygène ( $\% \dot{V}O_{2max}$ ) ou sinon, le pourcentage de consommation d'oxygène pic ( $\% \dot{V}O_{2pic}$ ), lorsque la première mesure est trop difficile. Dans l'exercice, le plus simple est souvent la mesure de la fréquence cardiaque (FC), on se base alors sur le pourcentage de FC de réserve ( $\%FC_R$ ) ou, parfois et moins précisément, sur le pourcentage de FC maximale ( $\%FC_{max}$ ). Pour les AP de renforcement musculaire, l'intensité relative est exprimée en pourcentage de la répétition maximale ( $\%1RM$ ). Cette mesure est délicate chez les patientes, on utilise alors plus fréquemment l'échelle de perception d'effort qui permet une évaluation intéressante, malgré tout plus subjective. La plus utilisée est celle de Borg donnant un score qui varie de 0 à 10 ou de 6 à 20.

L'intensité absolue se définit par « la quantité d'énergie dépensée pour accomplir l'activité, sans tenir compte des capacités de l'individu » (ANSES, 2016). L'unité de référence est le MET (Metabolic Equivalent Task ou Equivalent Métabolique en français). Le MET se définit comme le rapport entre la DE liée à l'AP et le métabolisme de base. Un MET correspond à une DE de repos, à savoir un  $\dot{V}O_2$  de 3,5 ml/min/kg. Une AP d'une intensité de 4 METs exige, par exemple, un  $\dot{V}O_2$  quatre fois supérieure à celle de repos. L'échelle du MET va de 0,9 MET pour le sommeil à 18-20 METs pour des activités très intenses comme la course à 18 km/h.

Ainsi exprimée, l'intensité est généralement évaluée par l'intermédiaire de questionnaires d'AP

comme le GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire) ou l'IPAQ (International Physical Activity Questionnaire). Pour déterminer l'intensité en MET d'une AP, il est également possible d'utiliser le compendium d'AP établie par Ainsworth et al. (1993) (2000) (2011). Le rapport de l'ANSES (Agence nationale de la sécurité sanitaire) (2016) différencie et classe les AP en fonction de leur intensité en MET : activités sédentaires (<1,6 MET), de faible intensité ( $\geq 1,6$  à <3 METs), d'intensité modérée ( $\geq 3$  à <6 METs), d'intensité élevée ( $\geq 6$  à <9 METs) et des activités très intenses (>9 METs).

Il est également possible de quantifier l'AP en utilisant le MET-temps, autrement dit le MET-h ou le MET-min. Cette unité correspond au temps durant lequel une AP d'une certaine intensité est maintenue. On multiplie alors la valeur en MET d'un exercice par la durée de celui-ci. Une AP de 5 METs, par exemple, pratiquée pendant 2 h 30 correspond à 12,5 MET-h ou 750 MET-min. En faisant la somme des DE des différentes AP réalisées durant la journée ou la semaine, il est également possible d'exprimer la quantité d'AP hebdomadaire en MET-h ou en MET-min par jour ou par semaine.

## 2.2 Effet dose-réponse de l'activité physique suite à un cancer du sein

### Recommandations :

La pratique d'une APA et régulière contribue à améliorer la santé et la condition physique des femmes atteintes de cancer du sein. Des recommandations, à ajuster à la patiente et à ses capacités sont définies. L'expression la plus fréquente se fait selon le terme « FITT » : Fréquence-Intensité-Temps-Type. En général, on recommande aux femmes de pratiquer une AP de type aérobie couplée à du renforcement musculaire auxquels peuvent s'ajouter des exercices d'étirement, d'équilibre, de motricité, etc. Les recommandations de l'ACSM (2014), sont présentées dans le tableau suivant :

Types	Fréquence	Durée	Intensité	Objectifs
<b>Aérobic</b> marche, course, vélo, activités aquatiques, etc.	3-5 fois/semaine	20-60 min Soit 150 min/semaine à intensité modérée Ou 75 min/semaine à intensité élevée	<b>Intensité modérée:</b> 40-60 % FC <sub>R</sub> - RPE 12-13/20 <b>À intensité élevée :</b> 60-85 % FC <sub>R</sub> - RPE 12-16/20	Améliorer l'aptitude aérobie Contrôler son poids, et améliorer sa composition corporelle Réduire la fatigue et améliorer la QdV
<b>Renforcement musculaire</b> sans poids, avec petits matériels ou sur machine, etc.	2-3 fois/semaine	20 à 30 min: 1-3 séries 3-5 répétitions pour atteindre 8-15 répétitions	40-60 % 1RM à 60-70 % 1RM ou RPE 11-13/20	Maintenir et augmenter la force et l'endurance musculaire Améliorer la composition corporelle Réduire la fatigue et améliorer la QdV Réduire l'apparition ou l'aggravation du lymphœdème
<b>Étirement</b>	5-7 fois/semaine	20 à 30 sec par étirement 2-4 répétitions par étirement		Augmenter la souplesse, les amplitudes articulaires, plus spécifiquement de l'épaule Diminuer les raideurs de l'épaule
<b>Équilibre</b>	Tous les jours			Maintenir l'indépendance Améliorer l'équilibre

*Tableau 2 : Recommandations en AP pour des patientes touchées par le cancer du sein (ACSM, 2014)*

### Effet dose-réponse :

Les études concernant l'AP et le cancer du sein suggèrent l'existence d'un effet dose-réponse de l'AP sur la santé et la condition physique des patientes.

### Aptitude aérobie

Courneya et al. (2013) comparent diverses modalités de prise en charge en APA sur 301 femmes

traitées par chimiothérapie pour un cancer du sein. Trois groupes ont été distingués : le groupe STAN qui suit les recommandations américaines en matière d'AP (75 min/semaine d'aérobie à intensité élevée), le groupe HIGH qui double ces recommandations (150 min/semaine d'aérobie à intensité élevée), et le groupe COMB qui suit les recommandations auquel viennent s'ajouter trois séances par semaine de renforcement musculaire (2 séries de 10-12 répétitions de 9 exercices à 60-75 % 1RM). Les résultats de cette étude montrent une amélioration supérieure du  $\dot{V}O_{2max}$  pour le groupe HIGH.

Dolan et al. (2016) comparent plusieurs modalités de pratique d'AP, durant 6 semaines, chez 33 femmes ménopausées traitées pour un cancer du sein. Leur protocole comprend trois groupes : le premier AIT réalise 3 séances d'exercices aérobies intermittents par semaine à une intensité comprise entre 70-100%  $\dot{V}O_{2max}$ , le second CMT effectue 3 séances par semaine d'exercices continus à intensité constante entre 60-70%  $\dot{V}O_{2max}$ , et un groupe contrôle. Ils ne constatent pas de différence significative sur l'amélioration du  $\dot{V}O_{2max}$  entre le groupe AIT et CMT. Ils observent néanmoins, 3 mois après le programme, que 92 % des femmes du groupe AIT atteignent la quantité d'exercice hebdomadaire recommandée (150 min/semaine d'exercice aérobie à intensité élevée et 2-3 fois/semaine du renforcement musculaire), contre seulement 42 % du groupe CMT. L'adhésion, insuffisante dans le second groupe, apparaît nettement meilleure dans le premier.

Les travaux de Martin et al. (2015) ciblés sur une prise en charge de 8 semaines, comprenant 3 séances par semaine d'AP d'une durée de 1 h (25 min d'exercices aérobies, 25 min de renforcement musculaire et 10 min d'étirement), montrent qu'un programme à intensité élevée (75-80%  $\dot{V}O_{2max}$  et 65-80% 1RM) permet d'améliorer de façon plus importante le  $\dot{V}O_{2max}$  des femmes atteintes de cancer du sein que des exercices de plus faible intensité (60-65%  $\dot{V}O_{2max}$  et 50-65% 1RM). À la fin de la prise en charge, un programme d'APA à domicile leur est transmis. Après 4 mois, les auteurs constatent que les femmes appartenant au groupe de forte intensité ont conservé leurs capacités cardio-vasculaires alors qu'elles sont diminuées dans les autres groupes.

L'essai clinique randomisé de Kampshoff et al. (2015) s'intéresse également à l'effet de différentes modalités d'AP sur la force, l'aptitude aérobie, la QdV et la fatigue, de 277 personnes atteintes de différents cancers (dont 65 % cancer du sein), traitées par chimiothérapie. Trois groupes sont réalisés en fonction de l'intensité de la pratique d'AP (renforcement musculaire et aérobie) sur 12 semaines : haute intensité ( $\geq 80\%FC_{max}$  ; 70-80% 1RM), intensité modérée (40-50%  $FC_{max}$  ; 40-55% 1RM) et contrôle (AP spontanée). Comme on s'y attendait, les auteurs remarquent la présence d'une amélioration plus importante du  $\dot{V}O_{2max}$  avec des séances de haute intensité. Pour les autres paramètres mesurés, aucune différence significative entre les deux groupes d'intensité n'est observée.

### **Force musculaire**

Courneya et al. (2013) montrent également une augmentation plus importante de la force et de l'endurance musculaire des femmes traitées par chimiothérapie appartenant au groupe COMB.

Dolan et al. (2016) notent aussi qu'un programme aérobie intermittent à 70-100%  $\dot{V}O_{2max}$  de 6 semaines est plus efficace pour améliorer la force des membres inférieurs des 33 femmes touchées par la maladie qu'un entraînement aérobie continu à 60-70%  $\dot{V}O_{2max}$ .

Les études ne se focalisent pas suffisamment sur la quantité d'exercices nécessaire pour parvenir à maintenir ou améliorer la force musculaire et sur la présence d'une relation dose-réponse.

### **Lymphœdème**

Cormie et al. (2013) étudient l'effet d'exercices de renforcement musculaire, effectué avec de fortes charges, ou des charges plus faibles, sur les membres supérieurs. Ils s'intéressent particulièrement à l'évolution du lymphœdème, de 62 femmes, consécutif à un cancer du sein. Ces auteurs montrent qu'il est possible de proposer un programme de 3 mois de renforcement musculaire des membres supérieurs avec de fortes charges (6-10 répétitions à 75-85% 1RM) ou plus faibles (15-20 répétitions à 55-65% 1RM), 2 fois par semaine durant 60 min, sans apparition de lymphœdème, ni aggravation des symptômes.

Johansson et Piller (2007) montrent également, sur 18 femmes développant un lymphœdème du bras suite à un cancer du sein, qu'une plus grande charge en musculation (10 répétitions de 5 exercices : flexion, abduction de l'épaule, adduction de l'épaule, extension et flexion du coude) n'aggrave pas le lymphœdème. Elle peut même provoquer une réduction de son volume 24 h après la séance, grâce au drainage lymphatique provoqué par la contraction musculaire.

### **Composition corporelle**

La pratique d'une AP régulière contribue à diminuer la MG, stimulant la libération d'adiponectine par le tissu adipeux et inhibant celle de la leptine. Ces effets biologiques dépendent cependant de la quantité d'AP et ne sont pas observés pour des durées d'AP inférieures à 150 min par semaine ou la présence d'une nutrition délétère. La combinaison d'AP aérobie et de renforcement musculaire a un effet plus important car l'activité aérobie permet d'améliorer le pourcentage de MG et le renforcement musculaire celui de MM (Courneya et Friedenreich, 2011).

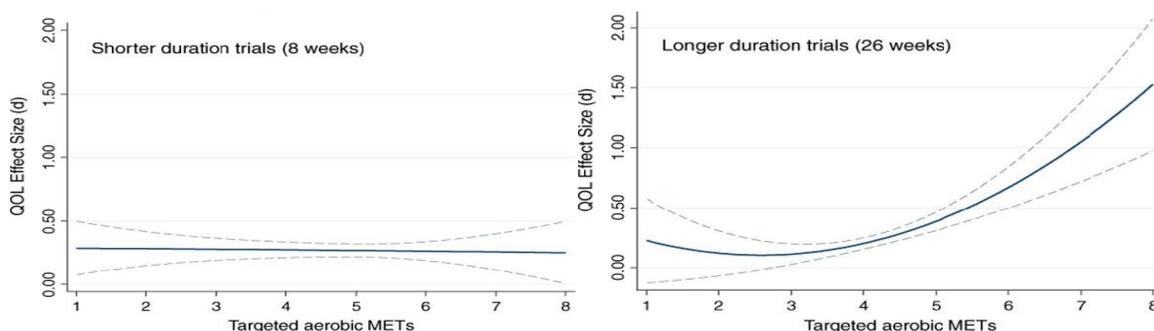
Dans leur étude, Dolan et al. (2016) constatent également qu'un entraînement aérobie intermittent à 70-100%  $\dot{V}O_{2max}$  a une influence supérieure sur le poids corporel des 33 femmes atteintes de cancer du sein, comparé à un entraînement aérobie continu à 60-70%  $\dot{V}O_{2max}$ . Ces deux modalités permettent néanmoins de diminuer, sans différence significative, le tour de taille des femmes.

### **Qualité de vie**

Au sein de leur étude, Courneya et al. (2013) évaluent aussi l'effet des trois modalités de prise en charge (STAN, HIGH, COMB) sur la QdV, par l'intermédiaire du questionnaire SF-36. Ces auteurs constatent une amélioration similaire de la QdV pour les trois modalités de pratique. Il s'avère néanmoins que la modalité HIGH améliore davantage l'aptitude fonctionnelle générale et diminue la douleur de façon plus importante que les autres modalités. Parallèlement, les modalités COMB et

HIGH semblent plus efficace que STAN sur la participation et l'adhésion.

La méta-analyse de Ferrer et al. (2011) reprend 78 études ayant évalué l'effet de plusieurs modalités de prise en charge en AP sur la QdV de patientes atteints de différents types de cancers (54% de cancer du sein). Les auteurs montrent une amélioration de la QdV avec l'élévation de l'intensité de l'activité aérobie en MET et de la durée du programme d'AP. Des exercices aérobies à 6 METs permettent, en effet, d'améliorer de façon plus importante la QdV que des exercices aérobies de plus faible intensité à 4 METs. Comme le montre la figure 1, une prise en charge par l'AP d'intensité modérée de courte durée ne permet pas d'améliorer la QdV. L'intensité cible doit être proche de 6 METs pour permettre d'apporter des bénéfices. Dans le cas de prise en charge plus longue (26 semaines), s'orienter vers des intensités plus élevées permettrait d'améliorer de manière encore plus importante la QdV des personnes. Ces auteurs montrent donc que la QdV s'améliore au fur et à mesure que l'intensité absolue augmente. Néanmoins, aucune étude n'a dépassé les 6 METs. Il semble donc indispensable d'effectuer des recherches supplémentaires pour savoir si les bénéfices obtenus seraient plus élevés.



**Figure 1 :** Effet d'une prise en charge en AP sur la QdV en fonction de la durée du programme (8 ou 26 semaines) et de l'intensité des séances (en MET). L'intervalle de confiance (95%) est noté en pointillés. (Ferrer et al., 2011)

### **Fatigue**

L'étude de Schwartz et al. (2000), centrée sur l'effet de l'exercice aérobie à domicile (15-30 min 3-4 fois/semaine à intensité modérée) sur la fatigue de 72 patientes sous chimiothérapie, conclue à une réduction significative de celle-ci y compris les jours d'exercices. Cet effet s'accroît avec l'augmentation de la durée de la séance et de celle de la DE. Il faut cependant noter qu'une séance supérieure à 60 min peut accroître l'épuisement de la patiente.

La récente méta-analyse de Meneses-Echávez et al. (2015) montre qu'un programme d'AP couplant exercices aérobies et de renforcement musculaire présente davantage de bénéfices sur la fatigue, qu'un programme ne comprenant que des exercices aérobies.

### **Efficacité des traitements**

Courneya et al. (2013) montrent que l'augmentation de la quantité d'AP, soit par la durée de l'exercice aérobie (passage de 75 à 150 min/semaine d'aérobie à intensité élevée), soit par la fréquence, en associant exercice aérobie et renforcement musculaire (3 séances de renforcement + 75

min/semaine d'aérobic à intensité élevée), permet de mieux supporter les traitements (chimiothérapie) et d'avoir une évolution plus favorable de la maladie, comparée à l'activité aérobic respectant les recommandations décrites par les sociétés savantes (75 min/semaine à intensité élevée).

### **Récidive et décès**

L'étude de Holmes et al. (2005), sur 2 987 femmes suivies 8 ans et ayant eu un cancer du sein, montre que 9 MET-h par semaine seraient le seuil d'efficacité d'une pratique physique sur la maladie, en matière de récidives et de décès. Il existe une amélioration du taux de survie à 5 ans de 97 % pour celles qui effectuent plus de 9 MET-h par semaine, alors que ce même taux est de 93 % pour celles pratiquant une activité modérée inférieure à 3 MET-h par semaine.

Les études sur l'effet dose-réponse sont davantage centrées sur le paramètre intensité de la pratique pour augmenter la quantité d'AP. Elles tendent à montrer qu'augmenter l'intensité serait plus efficace pour améliorer l'ensemble des paramètres précédemment présentés. D'autres chercheurs se focalisent sur la quantité globale d'AP soit en termes de MET, soit en nombre d'exercice : aérobic et renforcement musculaire. Ils montrent également qu'accroître la quantité d'AP permet d'obtenir plus de bénéfice. L'effet dose-réponse reste encore mal connu et doit être davantage précisé sachant qu'il peut varier selon le stade du cancer, les traitements de la patiente, la condition physique, le régime alimentaire, la réalisation de l'AP, etc.

En accord avec les études, lorsque l'on met en place un programme d'APA dans le cadre du cancer du sein, il faut essayer d'augmenter la quantité d'AP proposée, soit par l'intensité, la durée ou la fréquence. Comme le montrent les recommandations, le programme devra comporter des activités aérobies et de renforcement musculaire pour les bienfaits supplémentaires qu'elles apportent. Il existe deux façons de mettre en place ce type de programme, proposer soit des AP différentes et complémentaires telles la marche et la musculation, soit des AP combinant à la fois un travail de type aérobic et un travail de renforcement musculaire. Parmi ces AP mixtes, on trouve le DB dont la pratique s'est amplement développée ces dernières années en France, dans le but de lutter contre les effets secondaires du cancer du sein et des traitements associés. On peut néanmoins se demander si cette pratique suffit pour apporter les bénéfices nécessaires, sachant que les études sur le sujet sont très peu nombreuses au regard des activités communément proposées (marche, vélo, renforcement musculaire, etc.).

## **3. Dragon Boat et cancer du sein**

### **3.1 Présentation du Dragon Boat**

Le DB est un sport nautique d'équipe, né d'une tradition chinoise ancienne. Depuis les années 80, il fait l'objet d'un engouement mondial et se présente actuellement comme un sport international. Un équipage dont la coordination est assurée par le battement d'un tambour, pagaie, face au déplacement,

dans une sorte de pirogue de 12 m de long sur 1,20 m de large, au moyen de pagaies. Un barreur dirige le bateau pouvant embarquer 22 personnes dont 20 pagayeurs. Les pagayeurs sont assis deux par deux, côte à côte, sur 10 rangés.

Le DB est une AP combinant travail aérobie et renforcement musculaire pour l'ensemble du corps. La contrainte aérobie, ou cardio-respiratoire, est importante dans cette discipline, même si le  $\dot{V}O_{2max}$  des pratiquants de ce sport est plus faible que dans d'autres pratiques de pagayage (Bromley, 2014). Le DB nécessite aussi d'avoir une capacité de force musculaire (Bromley, 2014).

Il fait l'objet de compétitions internationales avec des épreuves sur 200 m (sprint), 500 m (vitesse) et 2000 m (fond). L'objectif est de franchir la ligne d'arrivée avant les autres. Ces dernières ont généralement lieu sur un plan d'eau calme avec 6 couloirs balisés, sachant que 6 adversaires sont en opposition directe. En dehors du cadre de compétition, la pratique du DB fait l'objet de nombreuses manifestations pouvant rassembler un grand nombre de passionnés comme le montre « la Vogalonga » qui a lieu tous les ans à Venise. Aujourd'hui, cette discipline est également ancrée dans le domaine des APA pour les femmes atteintes de cancer du sein avec comme objectif de réduire les effets secondaires de la maladie et des traitements. Les femmes pratiquant cette discipline sont généralement appelées les « Femmes Roses » ou « Pink Ladys ». Elles sont présentes sur tout le territoire Français, notamment en Bretagne et Pays de la Loire.

### **3.2 Effets du Dragon Boat sur le cancer du sein**

Les études s'intéressent rarement à l'effet de la pratique seule du DB, mais plutôt à l'effet du DB associé à un programme d'activité aérobie et de renforcement musculaire. Elles montrent des effets positifs sur différents paramètres :

- **Sur le système cardio-vasculaire**

Après 4 ans (2006-2010) de pratique de DB, à raison de 2 h, 3 fois par semaine, chez 55 patientes traitées par chimiothérapie, l'étude de Stefani et al. (2015) révèle une amélioration de la fonction diastolique et une meilleure performance myocardique par l'intermédiaire d'une épreuve d'effort associée à une échocardiographie. Ces résultats indiquent l'effet positif de la pratique du DB sur le système cardio-vasculaire. Il peut donc contribuer à lutter contre les effets délétères de la maladie et des traitements sur la fonction cardiaque comme le montre cette étude et la récente revue de Parker et al.(2016).

- **Sur l'aptitude aérobie**

Les effets d'un programme d'AP d'équipe, à savoir le DB (n=68) et d'un programme d'AP individuelle mais réalisée en groupe : la marche (n=52), d'une durée de 8 semaines, ont été comparés par Carter et al. (2012). Chacune des deux AP est réalisée 2 fois par semaine pendant 1 h. Ils montrent que le DB est plus efficace pour améliorer l'aptitude aérobie des patientes que la marche. L'aptitude aérobie est évaluée par l'intermédiaire du Test Modifié de Bruce qui permet de faire une estimation du

$\dot{V}O_{2max}$  du sujet. Malheureusement, comme dans beaucoup de travaux, l'intensité des séances d'AP n'est pas communiquée dans cette étude, or ce paramètre influe de façon importante sur l'aptitude aérobie et pourrait expliquer la différence observée entre les deux groupes.

- **Sur la force musculaire des membres supérieurs**

Lane et al. (2005) montrent, sur 16 femmes traitées pour un cancer du sein sans lymphœdème, qu'un programme d'exercices de 20 semaines couplant aérobie (30-45 min à 60% de l'effort maximal, 3 fois/semaine), renforcement musculaire (2-3 séries de 10 répétitions de 6 exercices, 3 fois/semaine), et, à partir de la 8<sup>ème</sup> semaine, un entraînement en DB (90 min en intermittent, 2 fois/semaine), une augmentation de la force musculaire des membres supérieurs, évaluée à l'aide d'un test de 1RM. Avec cette étude, nous ne pouvons pas savoir si l'augmentation de la force est liée au renforcement musculaire, au DB ou bien à l'association des trois AP.

Carter et al. (2012) indiquent que le programme de DB améliore davantage la force, évidemment des membres supérieurs, mais aussi inférieurs des patientes, comparé au programme de marche.

- **Sur le lymphoedème**

Les mêmes travaux de Lane et al. (2005) démontrent également que ce programme, impliquant les membres supérieurs de façon importante, n'induit pas de lymphœdème chez les patientes. Ce dernier est évalué par la mesure de la circonférence des bras en 2 points de mesure (10 cm avant et 15 cm après le coude) et par le volume du bras. Les auteurs constatent une augmentation identique du volume des deux bras, éliminant l'hypothèse d'induction d'un lymphœdème. Comme après tout exercice de renforcement musculaire, la présence d'un gradient en électrolytes entre le milieu intra et extra-musculaire favorise l'entrée transitoire d'eau, au sein du muscle.

McNeely et al. (2009) s'intéressent aussi à l'effet de la pratique du DB sur le lymphœdème de 23 femmes traitées par chirurgie. Un exercice sur ergomètre à bras, à intensité modérée pendant 20 min, simule l'effort des femmes lors de l'entraînement de DB. Les auteurs notent, après l'exercice, une augmentation identique du volume des deux bras. Ils concluent sur l'intérêt et à l'absence de risque de lymphœdème de cette pratique.

Parker et al. (2016), dans leur revue de littérature, insistent sur l'absence de danger que représente la pratique du DB, si elle est correctement adaptée, qu'il y ait ou non présence d'un lymphœdème. Aucune aggravation et au contraire des améliorations sont constatées dans l'ensemble des études.

- **Sur la qualité de vie et la fatigue**

À l'aide de questionnaires et d'interviews de pratiquantes de DB d'un cancer du sein, on montre, que cette activité permet d'améliorer la QdV, le bien-être physique et émotionnel, de diminuer la fatigue, le stress, l'anxiété et d'augmenter la confiance en soi, l'estime de soi, autrement dit, de vivre et non survivre après le cancer (Parry, 2008; Ray et Verhoef, 2013).

D'autres études comme celle de Sabiston et al. (2007), étudiant l'expérience psychologique de 30

survivantes d'un cancer du sein, notent que le partage d'expérience avec des personnes ayant vécu une épreuve similaire, leur apporte un soutien important. Elles développent alors une nouvelle identité en étant capables de surmonter les défis physiques. Les résultats sont extraits d'entretiens de 45 à 60 min sur leur expérience comme membre d'un équipage. Une AP collective, ici le DB, devient un atout psychologique important dans la vie de ces femmes.

- **Sur l'inflammation**

Un programme d'entraînement de 16 semaines composé d'exercices aérobies, de renforcement musculaire (2 fois/semaines pendant 60 min) et de DB (1 fois/semaines pendant 60 min) à partir de la 8<sup>ème</sup> semaine, induit, chez 20 patientes traitées par chirurgie, une diminution des cytokines pro-inflammatoires, une augmentation des myokines anti-inflammatoires et de la capacité anti-oxydante (diminution des radicaux libres) (Tresoldi et al., 2014).

Une revue récente de Parker et al. (2016) montre l'effet bénéfique du DB sur la production de myokines par le muscle de femmes âgées et ayant été victimes d'un cancer du sein, permettant ainsi de réduire l'inflammation et le statut oxydatif.

- **Sur l'adhésion et la cohésion d'équipe**

Carter et al. (2012) comparant les effets du DB (n=68) et de la marche (n=52), après un programme de 8 semaines, constatent, chez ces malades, une meilleure adhésion au programme et une meilleure cohésion de groupe pour les pratiquantes de DB.

## **Partie 2 : Synthèse et objectif**

Le diagnostic précoce, les progrès thérapeutiques et une meilleure prise en charge du cancer du sein font partie des priorités de notre société. Parmi les prises en charge possibles, l'APA est un soin de support beaucoup étudié et utilisé, mais de façon hétérogène au regard des AP communément proposées et surtout des modalités d'exercices et de programmes proposés.

De nombreuses études s'intéressent à l'effet de l'AP aérobie sur le cancer du sein, majoritairement à travers la marche, la course à pied, le vélo ou encore la natation, et à l'effet du renforcement musculaire, principalement sur machine ou avec petit matériel. Elles montrent que ces AP ont un effet positif, notamment sur l'aptitude aérobie, la force musculaire, le lymphœdème, la QdV et la fatigue pendant et après le traitement. Les AP aérobies et de renforcement musculaire sont complémentaires, et de surcroît bien tolérées par les patientes (ACSM, 2014).

Face à ces AP « classique », il existe d'autres activités, moins étudiées, qui peuvent motiver pour une pratique durable. Elles présentent aussi, comme toutes les disciplines si elles sont bien adaptées, des bénéfices pour le traitement du cancer du sein. C'est le cas du DB qui est une AP de type aérobie et de renforcement musculaire, en capacité de répondre aux recommandations en la matière chez ces malades.

Les études sur la thématique DB et cancer du sein s'intéressent généralement à l'effet de

l'association d'un programme couplant une activité aérobie, une activité de renforcement musculaire et de DB. Justifier de l'effet de cette pratique sur le cancer du sein, requiert d'étudier l'impact de cette pratique isolément. On peut ensuite s'interroger pour savoir si elle apporte les bénéfices nécessaires en termes de condition physique et de santé, ou bien s'il est nécessaire de compléter cette prise en charge par un programme de renforcement musculaire, d'exercices aérobies, ou les deux. Les recherches, peu nombreuses, effectuées jusque-là se focalisent souvent plus sur les effets psychologiques que sur les bienfaits fonctionnels et physiologiques de cette activité qui, eux, sont largement altérés par la pathologie et les traitements.

Enfin, bien que les études sur la thématique cancer du sein et AP montrent de plus en plus souvent un effet dose-réponse, aucun travail effectué sur le thème DB et cancer du sein ne s'y intéresse. Comparer l'effet de la quantité d'AP revient à prendre en compte soit l'intensité, la durée ou la fréquence des séances. Dans un premier temps et dans un souci de maintenir l'adhésion des patientes à l'AP, le choix s'est porté sur la comparaison des effets induits par l'augmentation de la fréquence des séances de DB et de renforcement musculaire sur l'aptitude aérobie, la force des membres supérieurs, le lymphœdème mais aussi sur la fatigue et la QdV chez des femmes ayant eu un cancer du sein. C'est un premier pas vers une meilleure compréhension du lien entre la dose d'entraînement et la réponse de l'organisme chez ces malades.

## **Partie 3 : Matériel et méthodes**

### **1. Structure**

Le stage, support de ce travail, a été réalisé au sein de l'association Cap Ouest, sous la direction du Docteur Cécile Bendavid, chirurgien, gynécologue et sénologue. Cette association « contribue à la pratique du sport pour les personnes touchées par le cancer ». Elle propose à ses adhérentes, deux types d'AP : le DB et la marche nordique, encadrés par des professionnels qualifiés. Ce stage participe à développer des exercices complémentaires à la pratique du DB, en ajoutant du renforcement musculaire, pour répondre aux besoins spécifiques de notre population.

### **2. Sujets**

L'étude a été réalisée sur 16 femmes volontaires, ayant développé un cancer du sein, adhérentes de l'association Cap Ouest et participant au DB. Pour intégrer l'étude, il faut disposer d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique d'AP. Le type de traitement n'a pas été pris en compte.

Les caractéristiques des sujets figurent dans le tableau 3. L'âge moyen de la population est de 59 ans et 3 mois. Il varie entre 41 et 71 ans. L'IMC moyen est de 23,4 et varie entre 17,6 et 30. Deux femmes présentent un IMC en dessous de la normal, neuf ont une corpulence normale, quatre sont en surpoids et une femme est atteinte d'obésité. Chaque personne participant à l'étude a signé un consentement et reçu des informations orales et écrites sur le déroulement de l'étude. Un formulaire d'information sur leur cancer et leur pratique d'AP a volontairement été rempli.

La population est divisée en 3 groupes en fonction de la quantité d'AP effectuée. L'intensité n'a pas pu être utilisée sachant qu'elle n'est pas facilement contrôlable au cours des séances de DB, dépendant de façon trop importante de l'implication physique de l'adhérente dans sa pratique. La fréquence est donc le paramètre qui témoignera de la quantité de pratique. Les 3 groupes sont les suivants :

- Le groupe A réalise 1 séance de 1 h - 1 h 30 par semaine de DB à faible intensité (cf. résultats), mesurée à partir de la FC (n= 6).
- Le groupe B réalise 1 séance de DB de même durée et de même intensité que le groupe A et 1 séance de 1 h par semaine de renforcement musculaire à intensité modérée (n=4).
- Le groupe C réalise au moins 2 séances de DB à faible intensité et 1 séance de renforcement musculaire à intensité modérée. (n=6)

Sujets		Distance au cancer (en année)	Côté opéré	Âge (ans)	Poids (kg)	Taille (m)	IMC	Nombre Séance DB	Nombre Séance de RM
Groupe A	A1	4	G	70	54	1,64	20,08	1	0
	A2	6	G	65	75	1,61	28,93	1	0
	A3	2	D	51	54	1,63	20,32	1	0
	A4	1	D	53	70	1,68	24,80	1	0
	A5	12	D	59	93	1,76	30,02	1	0
	A6	6	D et G	56	62	1,63	23,34	1	0
Groupe B	B1	7	D	55	48	1,65	17,63	1	1
	B2	4	G	70	60	1,67	21,51	1	1
	B3	3	G	56	53	1,73	17,71	1	1
	B4	1	D	41	49	1,6	19,14	1	1
Groupe C	C1	7	D	64	78	1,63	29,36	3	2
	C2	5	G	62	58	1,68	20,55	2	1
	C3	4	G	56	58	1,58	23,23	2 à 3	1
	C4	3	D	57	88	1,75	28,73	2	1
	C5	3	D	64	58	1,65	21,30	2	1
	C6	1	D	71	65	1,53	27,77	2	1

*Tableau 3 : Caractéristiques des sujets.*

### **3. Programme d'activité physique adaptée**

Les 2 groupes suivent le programme d'APA sur une durée de 6 mois. Une première campagne de mesure est effectuée au début du stage mais après une pratique de DB ayant débuté 4 mois auparavant. Une seconde est réalisée après 4 mois d'entraînement incluant les séances de renforcement musculaire.

- **Dragon Boat**

Le DB est encadré par trois spécialistes de canoë-kayak qui interviennent chacune leur tour au cours de la semaine. Trois séances de 1 h - 1 h 30 par semaine, d'intensité faible (cf. résultats) sont effectuées. Elles ont lieu sur un bateau de 22 places comprenant l'équipage, le tambour et le barreur. Les séances sont composées :

- d'un **échauffement articulaire** d'une durée de 5 à 10 min : créé par la kinésithérapeute du groupe et revu l'année dernière par mes soins et ceux d'un stagiaire en APA ;

- d'un **échauffement sur le bateau** de 5 min : avec une fréquence de pagaie très faible pour préparer l'exercice qui va suivre ;
- d'un **corps de séance** : qui varie selon les encadrants et le type de séance. Les femmes naviguent généralement à leur rythme. La cadre impose quelques exercices de puissances ou de vitesse sur une durée d'environ 5 min, 2 à 4 fois au cours de la séance. À tout moment, une personne peut arrêter de pagayer ou peut pagayer un coup sur deux, si elle en ressent le besoin, ou si une douleur apparaît. Un changement de côté dans le bateau est effectué au milieu de chaque séance.
- d'un **retour au calme sur le bateau** : 5 min avant d'accoster, la fréquence de pagayage est fortement ralentie ;
- des **étirements à la sortie du bateau** : mis en place par la kinésithérapeute et les stagiaires APA.

Avant d'embarquer, les femmes choisissent leur placement dans le bateau, deux par deux, selon leur perception de leur forme du jour. L'avant du bateau est généralement occupé par les femmes qui se sentent en forme car elles guident les autres adhérentes.

- **Renforcement musculaire**

Les séances de renforcement musculaire réalisées au Stade Robert Poirier (Rennes) ont été placées sous ma responsabilité. Deux séances d'environ 1 h d'intensité modérée (4-5 sur échelle de Borg de 0-10) sont dispensées au cours de la semaine. Elles se présentent sous la forme d'un circuit training, composé d'ateliers de renforcement musculaire que l'on enchaîne, entrecoupés de périodes de récupération. Elles visent à maintenir ou améliorer la masse et la force des muscles des membres supérieurs et inférieurs. Le circuit peut être répété plusieurs fois avec un temps de récupération entre les séries, ajoutant une sollicitation aérobie à la musculation. La séance contient :

- Un **échauffement** de 10 min : articulaire et cardio-vasculaire sur vélo, tapis ou rameur ;
- Un **corps de séance** : chaque circuit training est composé de 6 ateliers de 30 s chacun avec des récupérations de 15 s que l'on réalise 3 fois avec un temps de récupération de 2-3 min. Les exercices évoluent afin de travailler le même groupe musculaire mais différemment. L'évolution du programme s'effectue tout d'abord par l'augmentation du temps de réalisation de l'atelier passant de 30 s à 1 min sur 2 mois avec un temps de récupération qui reste inchangé. C'est ensuite le temps de récupération entre les séries qui diminue passant de 2-3 min à 1 min sur les 2 derniers mois.
- Un **retour au calme** de 10 min, fait d'étirements des muscles sollicités lors de la séance et de relaxation

#### **4. Protocole d'évaluation**

Les évaluations sont réalisées sur le lieu du stage, au début des séances, excepté pour les questionnaires qui sont distribués en fin de séance. Elles doivent être faites de façon à être courtes pour ne pas empiéter de façon trop importante sur la séance. Les mesures doivent être validées, reproductibles pour l'ensemble de la population suivie et les outils transportables. Il s'agit

d'évaluations de terrain où la présence d'un médecin n'est pas obligatoire.

#### 4.1 Temps d'évaluation

Cette étude comporte deux temps d'évaluation :

- T<sub>0</sub> : Évaluation de base, réalisée au cours des semaines 2, 3 et 4 : du 9 au 28 janvier 2017
- T<sub>1</sub> : Évaluation à 4 mois, effectuée durant les semaines 17, 18 et 19 : du 24 avril au 13 mai 2016

Une dernière évaluation qui ne peut être prise en compte ici sera réalisée à la fin du protocole fin juin.

Sont évalués, pour tous les sujets et avec le même écart temporel, au même moment de la journée et dans un ordre similaire : la force musculaire des membres supérieurs, l'aptitude aérobie, le lymphœdème, la fatigue et la QdV. L'intensité des séances de DB est évaluée durant les semaines 2, 9 et 17. L'objectif est d'obtenir plusieurs mesures par sujets à différentes places sur le bateau.

#### 4.2 Évaluations et questionnaires

##### 4.2.1 Évaluation de l'intensité des séances de Dragon Boat

L'intensité des séances de DB est évaluée à partir de cardio-fréquencemètres RS400 de la marque Polar. Ils permettent de recueillir les FC de façon continue au cours de l'activité. L'appareil a une précision de  $\pm 1\%$ , pour une gamme de mesure allant de 15 à 240 bpm. La fréquence d'acquisition est de 15 s. Cette mesure permet d'estimer l'intensité de la séance en %FC<sub>R</sub> puis en MET. L'estimation de l'intensité d'une séance en MET s'effectue à partir d'un calcul théorique basé sur les recherches de Strath et al. (2000) et de Jackson et al. (1990) (cf. Annexe 1). Ce calcul nécessite de connaître au préalable l'IMC et le score au *NASA/JSK Physical Activity Scale (PAR)* du sujet. Sur cette échelle allant de 0 à 7, la personne choisit l'affirmation correspondant à ses habitudes en termes d'AP hebdomadaire : 0 correspond à « j'évite la marche et l'effort », 7 « je réalise une AP intense plus de 3h par semaine ». Ce calcul n'est applicable qu'à un public ayant un  $\dot{V}O_{2max}$  inférieurs à 55 ml/min/kg. Il permet d'avoir une évaluation fiable de l'intensité de l'AP (R=0.87, SEE=0.76 MET).

##### 4.2.2 Évaluation de la condition physique et de la santé

###### • Le test de marche de 6 minutes (TM6)

L'aptitude aérobie des sujets est évaluée grâce au TM6. Il s'agit d'un test validé pour des patients atteints de cancer et une relation significative a été démontrée entre la distance au TM6 et le  $\dot{V}O_{2max}$  de sujets atteints de différents cancers (du sein, de la prostate, etc.), stades et traitements (Schmidt et al., 2013). Selon ces mêmes auteurs, les limites d'agrément pour ce test sont de -43,1 m et +76,4 m.

Lors de l'épreuve, les femmes doivent parcourir la plus grande distance possible en 6 min, sur une distance de 30 m en aller-retour. Toutes les 2 min, les sujets sont encouragés, et informés du temps qui leur reste. À la fin des 6 min, la distance totale parcourue est relevée ainsi que la difficulté de l'exercice, évaluée par l'échelle de Borg allant de 1 à 10 sachant que 1 équivaut à l'absence de difficulté, et que 10 correspond à la difficulté maximale. Pour limiter le temps consacré à l'épreuve, celle-ci est effectuée en groupe, cela ne remet pas en question la validité de ce test, mais augmente en moyenne de 13,7 % la distance parcourue (Grindrod et al., 2006).

Le TM6 est facile à mettre en place et peu coûteux. Il est mieux toléré par les patients et plus représentatif des activités quotidiennes que les autres tests de marche (Solway et al., 2001). Même si une relation significative a été démontrée entre la distance au TM6 et le  $\dot{V}O_{2max}$ , ce test ne permet pas d'estimer  $\dot{V}O_{2max}$ . La procédure est standardisée et réalisée dans les mêmes conditions, afin que la performance ne soit pas influencée par les conditions du test. Enfin, et c'est la principale limite de ce test, les résultats ne sont pas significatifs chez des sujets en bonne condition physique (Schmidt et al., 2013).

- **Le handgrip test**

Le handgrip test nous a permis d'évaluer la force de préhension des femmes à l'aide d'un dynamomètre T.K.K.5401 GRIP-D donnant une valeur en kilogramme (kg). Cet appareil a une précision de  $\pm 2$  kg, pour une gamme de mesure allant de 5 à 100 kg. Le handgrip test est une évaluation fiable et validée de la force de préhension qui fournit un indice de la force des membres supérieurs. Il est également corrélé de façon importante avec l'état de santé chez les survivantes du cancer du sein (Cantarero-Villanueva et al., 2012).

L'évaluation doit se faire dans les mêmes conditions à  $T_0$  et  $T_1$ . La personne évaluée tient le dynamomètre dans la main à tester, le bras le long du corps et le coude plié à 90 degrés. La poignée du dynamomètre est ajustée si nécessaire et la base doit reposer sur le premier métacarpien, tandis que la poignée doit reposer sur le milieu des quatre doigts. Lorsque les positions sont adéquates, la femme doit serrer le plus fort possible le dynamomètre, pendant 5 s avec encouragement. Cette opération est réalisée trois fois de chaque côté, espacée d'une pause d'environ 10 à 20 s entre chaque essai, afin d'éviter la survenue de fatigue musculaire. La meilleure des trois valeurs, pour chaque bras, est retenue comme mesure de la force de préhension maximale (Roberts et al., 2011). Seule la valeur du côté opéré est utilisée pour l'analyse, excepté chez les femmes ayant subi une mastectomie bilatérale. On retient alors la force maximale de préhension du côté dominant.

Ce test est simple, peu coûteux, non invasif et valide. Il ne permet pas de mesurer la force des groupes musculaire de façon précise et individuelle. Les mesures étant faites par une seule personne, il n'y a pas de variabilité inter-opérateur. La poignée du dynamomètre doit être ajustée de manière individuelle pour obtenir une mesure précise.

- **La circonférence des bras**

Le lymphœdème est évalué par l'intermédiaire de la mesure de la circonférence des deux bras. Celle-ci doit être réalisée à partir de repères stables et reproductibles d'une femme à l'autre. Les mesures sont effectuées au cours des séances de DB en 4 points précis : articulations métacarpo-phalangiennes, poignets, 10 cm en aval et 15 cm en amont des épicondyles latéraux (Harris et al., 2001). Le sujet doit être assis, coudes en extension, avant-bras en supination, position de moindre effort. D'autres règles sont à respecter : le mètre ruban doit être positionné perpendiculairement au

grand axe du membre, et apposé, de manière à éviter toute striction qui fausserait la mesure. Pour attester d'un éventuel lymphœdème, la différence de circonférence entre les deux bras doit être supérieure à 2 cm à un des 4 points de mesure, ou supérieure à 5 cm pour la somme des circonférences mesurées (Harris et al., 2001).

La facilité et le temps de mesure sont les principaux avantages de cette technique. La précision des repères peut néanmoins être une limite.

#### **4.2.3 Évaluation de la qualité de vie et de la fatigue**

La QdV et la fatigue sont évaluées à partir des questionnaires auto-administrés suivant :

- **EORTC QLQ-C30**

La QdV est estimée au moyen du questionnaire « European Organization for Research and Treatment of Cancer - Quality of life - Core 30 » (EORTC QLQ-C30), présent en annexe 2. Il est validé en français et permet une estimation du niveau de QdV des patients (Aaronson et al., 1993).

Dans sa version 3,0, il comporte 30 items divisés en 15 domaines : 5 fonctionnels (capacité fonctionnelle, capacité à accomplir toute forme de travail ou une activité de loisir, état émotionnel, capacité cognitive, capacité à maintenir les relations sociales), 3 relatifs aux symptômes (fatigue, nausées et vomissements, douleur), 1 domaine de santé global et de QdV, enfin 6 items indépendants mesurant les symptômes habituellement rencontrés chez les patients atteints de cancer (dyspnée, insomnie, manque d'appétit, constipation, diarrhées, difficultés financières).

Pour répondre aux différents items du questionnaire, les femmes entourent un chiffre entre 1 (« pas du tout ») et 4 (« beaucoup ») à l'exception des items de l'état de santé global dont les réponses peuvent varier de 1 (« très mauvais ») à 7 (« excellent »). Pour chaque domaine, on calcule la moyenne obtenue aux items, puis on effectue une transformation mathématique afin d'obtenir les résultats de chaque domaine allant de 0 à 100 (Fayers et al., 2001). Un haut score indique un bon niveau dans les domaines fonctionnels, de santé global et QdV. Un score élevé pour les domaines de symptômes est un résultat négatif. Si le questionnaire est rendu incomplet, Fayers et al. (2001) conseillent de remplacer la ou les valeurs manquantes par la moyenne des valeurs obtenues aux autres items de la même dimension, seulement si plus de la moitié des questions de la dimension est remplie.

Les patients préfèrent généralement l'EORTC QLQ-C30 au FACT-G (autre questionnaire de QdV spécifique au cancer) car il est plus facile à remplir et à comprendre (Lockett et al., 2011). Les phrases sont simples et la durée de remplissage est d'environ 11 min. Il est également facile à analyser et très utilisé en oncologie car il est spécifique au cancer. Selon l'étude de Lockett et al. (2011), ce questionnaire est plus efficace que le FACT-G pour évaluer la QdV.

- **MFI-20**

La fatigue est évaluée plus spécifiquement par le questionnaire MFI-20 (The Multidimensional Fatigue Inventory), présent en annexe 3. Il est aussi validé en français et utilisé dans le domaine du

cancer (Gentile et al., 2003). Ce questionnaire permet de déterminer le niveau de fatigue d'un sujet dans 5 dimensions : fatigue générale, physique, mentale, réduction d'activité, manque de motivation.

Le MFI-20 est composé de 20 items auxquels les femmes doivent répondre en entourant un chiffre entre 1 « pas du tout » et 5 « tout à fait d'accord », correspondant au mieux à ce qu'elles ressentent lors de l'évaluation. Un score est calculé pour chaque dimension et pour l'ensemble du questionnaire. Les items 1, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 15 et 20 doivent cependant être inversés. Un score important correspond à un niveau de fatigue élevé. Des chiffres seuils de fatigue ont été établis selon l'âge et le sexe des personnes. Pour les femmes de notre population qui ont entre 40 et 59 ans, il faut atteindre au minimum un score de 12 pour considérer une fatigue d'origine cancéreuse. Pour celles qui ont 60 ans ou plus, une fatigue est présente lorsque le score est supérieur ou égal à 14 (Singer et al., 2011).

Par rapport aux autres questionnaires de fatigue spécifique au cancer, le MFI-20 comprend seulement 20 items ce qui réduit son temps de remplissage (inférieur à 5 min). Les questions sont simples, compréhensibles, ce qui le rends moins contraignant pour les participantes au protocole.

## **5. Statistiques**

Les données sont exprimées comme étant les moyennes de chaque groupe  $\pm$  l'écart-type. Les analyses statistiques sont réalisées à partir du logiciel SigmaStat. Pour chaque groupe sont vérifiées la normalité de la distribution avec le Test de Shapiro-Wilk ainsi que l'homogénéité des variances à l'aide du Test de Brown-Forsythe. Ces dernières étant vérifiées, une ANOVA à 2 voies (groupe x temps) à mesure répétée sur le facteur temps est effectuée. Lorsque les résultats de l'ANOVA démontrent une différence significative ( $p < 0,05$ ), le test post-hoc de Bonferroni est réalisé afin d'étudier avec précision les différences entre les 3 groupes et entre les valeurs pré-tests et post-tests. En cas d'hétérogénéité des variances, l'analyse est effectuée par un test de Student à mesure répétée pour comparer les résultats obtenus avant et après le programme, et de deux ANOVA à 1 voie (groupe) afin de comparer les 3 groupes entre eux. Le degré de significativité retenu pour l'ensemble des analyses est fixé à  $p < 0,05$ .

## **Partie 4 : Résultats**

### **1. Évaluation de l'intensité des séances de Dragon Boat**

L'estimation de l'intensité des séances de DB s'est faite à partir de cardio-fréquencemètres. Les positions des ceintures sur le corps ont été vérifiées avant chaque séance. Sur les 27 mesures de FC effectuées en DB, 21 valeurs sont retenues en raison de mesures erronées et de séances écourtées par des aléas climatiques. Ces mesures ont permis d'estimer l'intensité des séances à partir des équations précédemment citées et présentes en annexe 1.

Les valeurs obtenues sont présentées dans le tableau 4. Elles varient entre 1,49 et 4,25 METs avec une valeur moyenne de 2,78 METs ( $\pm 0,85$ ). En %FC<sub>R</sub>, les valeurs varient entre 28 et 50,7 avec une moyenne de 39,2%FC<sub>R</sub> ( $\pm 9,99$ ). Le DB est donc, pour la plupart des sujets, une AP de faible

intensité. Les mesures ont été effectuées sur un échantillon ayant en moyenne 60 ans et 10 mois ( $\pm 7$  ans) et un IMC de 23,2 ( $\pm 3,73$ ).

Sujets	Âge (ans)	IMC	Score NASA/PAR	Intensité en MET			Intensité en % FC <sub>R</sub>		
				Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
A1	70	20,08	3	2,18	2,64		36,8	44,9	
A3	51	20,32	3	3,63			39		
A4	53	24,5	4	2,37			32,2		
A6	56	23,34	3	4,16			62,3		
B2	70	21,51	5	2,3			34,2		
B3	56	17,71	4	2	2,65		23,3	31,1	
C1	64	29,36	5	2,51	2,43		44,3	42,8	
C2	62	20,55	6	4,19	3,93		50,5	47,3	
C3	56	23,23	6	4,25	3,14		50,7	37,4	
C4	57	28,73	5	3,01	2,16	3,36	45,8	32,4	51,3
C5	64	21,3	5	2,44	1,99		32,9	26,6	
C6	71	27,77	5	1,53	1,49		28,9	28	

Tableau 4 : Résultats obtenus aux mesures d'intensité des séances de DB en MET et %FC<sub>R</sub>

## 2. Évaluation de la condition physique et de la santé

### 2.1 L'aptitude aérobie : TM6

Les résultats obtenus au TM6 sont présentés dans le tableau 5, on y retrouve la distance parcourue et le score d'effort perçu (échelle de Borg : 0 à 10) aux deux temps de mesure.

Groupes	Distance parcourue (m)				Effort perçu (échelle de Borg 0 - 10)			
	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Groupe A	597	45,8	593,0	49,6	3,7	1,6	4,7	1,9
Groupe B	639,5	57,5	630,5	55,5	4,8	1,7	3,8	2,8
Groupe C	604	54,2	611,2	50,9	5,0	1,5	4,7	2,4

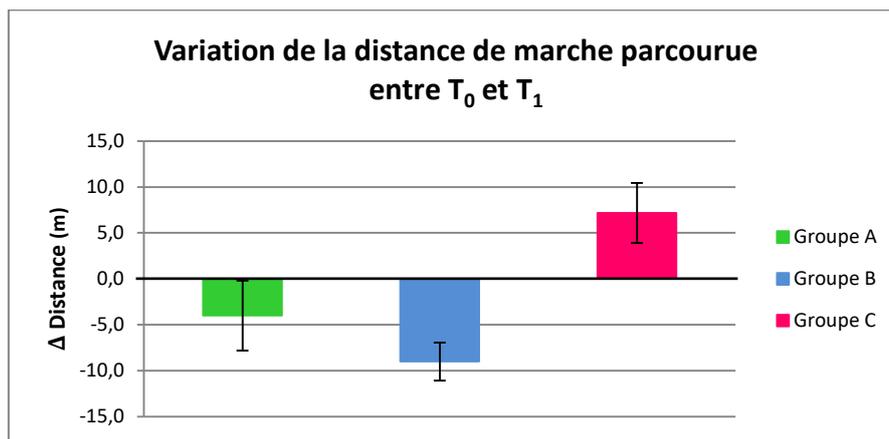
Tableau 5 : Résultats obtenus au TM6 à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>

#### • Distance de marche

À T<sub>0</sub>, la différence de la distance de marche entre les 3 groupes n'est pas significative ( $p=0,441$ ). La distance de marche moyenne du groupe A à T<sub>0</sub> est de 597 m  $\pm$  45,8 m, de 639,5 m  $\pm$  57,5 m pour le groupe B et de 604 m  $\pm$  54,2 m pour le groupe C. À T<sub>1</sub>, la différence de la distance de marche parcourue entre les 3 groupes n'est pas significative ( $p=0,512$ ). La distance de marche du groupe A à T<sub>1</sub> est en moyenne de 593 m  $\pm$  49,6 m, de 630,5 m  $\pm$  55,5 m pour le groupe B et de 611,2 m  $\pm$  50,9 m pour le groupe C. La distance entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> n'est pas significativement différente ( $p=0,828$ ). Comme le montre la figure 2, les groupes A et B diminuent légèrement leur distance au test, respectivement de 4 m et 9 m en moyenne, alors que le groupe C l'augmente de 7,2 m en moyenne.

En regardant les valeurs individuelles en annexe 4, on constate qu'une femme, du groupe A, diminue sa distance de marche en dehors des limites d'agrément définies par Schmidt et al. (2013). Les limites données par ces auteurs sont, en effet, de -43 m et +76,4 m et le sujet A5 diminue sa distance de 46 m. Tous les autres sujets sont à l'intérieur de cet intervalle de valeur. Trois femmes du groupe A et trois autres du B baissent leur distance de marche. Seules les femmes du groupe C l'augmentent toutes. Cette amélioration reste cependant faible, statiquement non significative, et ne

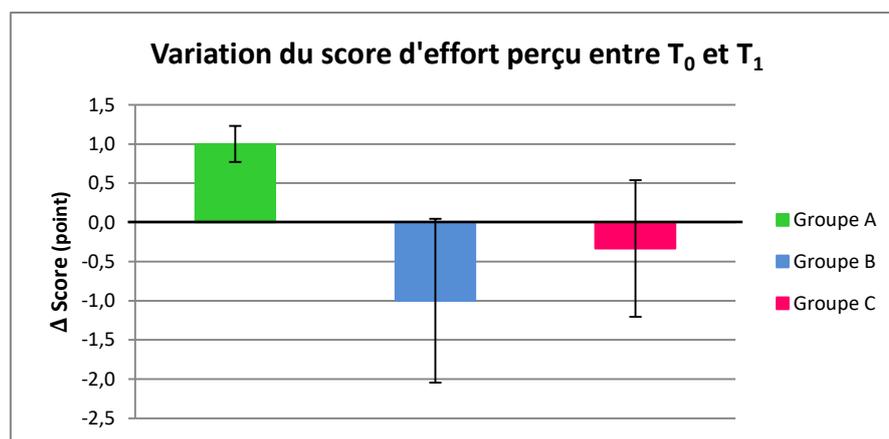
dépasse pas les limites d'agrément.



*Figure 2 :* Variation de la distance de marche parcourue au TM6 entre  $T_0$  et  $T_1$   
Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une diminution de la distance de marche entre  $T_0$  et  $T_1$  et une variation positive, une augmentation.

- **Score d'effort perçu (échelle de Borg 0-10)**

À  $T_0$ , la différence de score de perception de l'effort entre les 3 groupes n'est pas significative ( $p=0,357$ ). Le score moyen est de 3,7 ( $\pm 1,6$ ) pour le groupe A, de 4,8 ( $\pm 1,7$ ) pour le groupe B et de 5 ( $\pm 1,5$ ) pour le groupe C. À  $T_1$ , la différence de score de difficulté entre les groupes n'est pas significative ( $p=0,793$ ). Lors de la deuxième phase de mesure, il est de 4,7 ( $\pm 1,9$ ) pour le groupe A, de 3,8 ( $\pm 2,8$ ) pour le groupe B et de 4,7 ( $\pm 2,4$ ) pour le groupe C. Aucune différence significative n'est observée entre  $T_0$  et  $T_1$  ( $p=0,787$ ). D'une manière générale, comme le montre la figure 3, le score d'effort perçu diminue pour les groupes B et C, respectivement de 1 point et 0,3 point en moyenne, alors qu'il augmente de 1 point pour le groupe A.



*Figure 3 :* Variation du score d'effort perçu au TM6 entre  $T_0$  et  $T_1$   
Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une diminution du score d'effort perçu entre  $T_0$  et  $T_1$  (test plus facile) et une variation positive, une augmentation (test plus difficile).

En regardant les valeurs individuelles en annexe 4, on remarque qu'au sein du groupe A, 3 femmes voient leur score augmenter de 1 à 2 points alors qu'aucun changement n'est observé pour les autres sujets entre les deux tests. La moitié des femmes du groupe B trouve le test plus difficile de 2 points alors que l'autre le trouve plus facile de 4 points. Trois femmes du groupe C diminuent leur score à

l'échelle de Borg de 1 à 2 points, deux l'augmentent de 1 point et la dernière ne ressent pas de différence entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>.

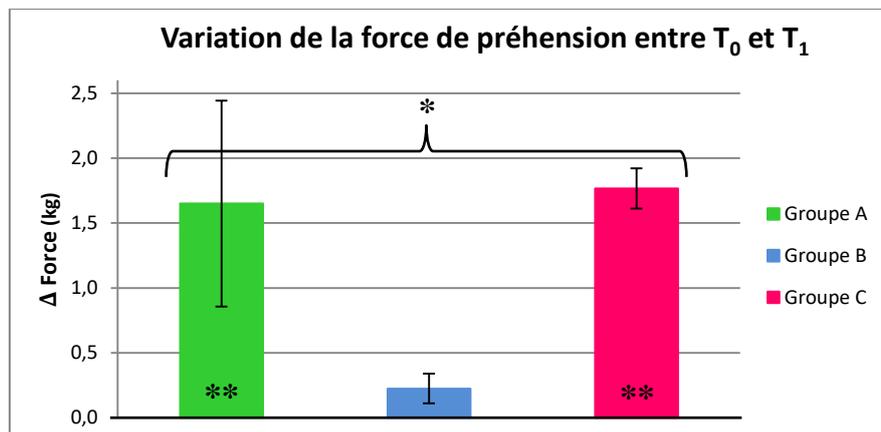
## 2.2 La force des membres supérieurs : handgrip test

Les mesures de force de préhension effectuées à l'aide du dynamomètre sont présentées dans le tableau 6. Seule la valeur de la force de préhension maximale du côté opéré est mentionnée ou celle du côté dominant pour les femmes avec mastectomies bilatérales.

Groupes	Force de préhension (kg)			
	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Groupe A	28,0	6,4	29,7	7,2
Groupe B	27,6	1,9	27,9	1,8
Groupe C	28,4	7,7	30,2	7,6

**Tableau 6 :** Résultats obtenus au handgrip test à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>

À T<sub>0</sub>, la différence de la force de préhension entre les 3 groupes n'est pas significative (p=1,0). Pour le groupe A, elle est en moyenne de 28,0 kg ± 6,4 kg, de 27,6 kg ± 1,9 kg pour le groupe B et de 28,4 kg ± 7,7 kg pour le groupe C. Aucune différence significative n'est encore observée à T<sub>1</sub> entre les groupes (p=1,0). La force de préhension du groupe A à T<sub>1</sub> est de 29,7 kg ± 7,2 kg, de 27,9 kg ± 1,8 kg pour le groupe B et de 30,2 kg ± 7,6 kg pour le groupe C. La force de préhension augmente significativement entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> (F=6,42 ; df= 1 ; p=0,025). Comme le montre la figure 4, elle augmente surtout pour les groupe A et C entre les deux temps de mesure, de 1,7 kg et 1,8 kg respectivement (t=2,148 ; df = 2 ; p=0,05) (t=2,300 ; df = 2 ; p=0,039). Le groupe B améliore de 0,2kg sa force de préhension. Il faut noter que seule le sujet A1 diminue sa force de préhension et une femme dans chacun des groupes n'a pas eu d'évolution entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> (cf. Annexe 5).



**Figure 4 :** Variation de la force de préhension entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>

Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une diminution de la force de préhension entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> et une variation positive, une augmentation.

\* Effet du facteur temps (p<0,05)

\*\* Effet de l'interaction des facteurs groupe et temps (p<0,05)

## 2.3 Le lymphœdème : circonférence des bras

Les résultats de l'évaluation du lymphœdème à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> sont présentés dans le tableau 5. À T<sub>0</sub>, seul le sujet A2, possède une différence de circonférence des deux bras de 2 cm, au niveau du troisième

point de mesure (10 cm en aval des épicondyles latéraux). Autrement dit, une seule femme est atteinte de lymphœdème des membres supérieurs. À T<sub>1</sub>, les résultats montrent que, même si le lymphœdème de ce sujet reste présent, il ne s'est pas aggravé car il y a toujours une différence de circonférence des deux bras de 2 cm au même point de mesure. Concernant les autres femmes des 3 groupes, les données ne montrent aucune apparition de lymphœdème.

Sujets	Résultats de la circonférence des bras										Bras Opéré (D ou G)
	Avant					Après					
	Doigt	Poignet	10 cm <sub>AVT</sub>	15 cm <sub>AP</sub>	Somme	Doigt	Poignet	10 cm <sub>AVT</sub>	15 cm <sub>AP</sub>	Somme	
A1	0,3	0,8	1	1	3,1	0,1	1,2	0,2	0,1	1,6	G
A2	0	1,3	2	0	3,3	0,1	1,2	2	0,1	3,4	G
A3	0,2	0,4	0,4	2,4	3,4	0,3	0,8	1,1	1,2	3,4	D
A4	0,3	0	0,4	0,5	1,2	0,3	0	0,3	0,4	1	D
A5	0,2	1,2	0,1	0,3	1,8	0,5	0,2	0,2	0,4	1,3	D
A6	0,4	0,2	0,8	0,6	2	0,7	0,6	0,3	1,4	3	D et G
B1	0,3	0,1	0,7	0,9	2	0,2	0	0,2	0,3	0,7	D
B2	0	0,3	0,5	0,8	1,6	0	0,6	1	0,5	2,1	G
B3	0,6	0,7	1,5	0,5	3,3	0,3	0,4	1,2	0,2	2,1	G
B4	0,3	0,1	0	0,2	0,6	0,2	0,1	0	0,5	0,8	D
C1	0,2	0	0,1	0,1	0,4	0	0,5	1,6	0,8	2,9	D
C2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,9	0	0,5	0,1	0,7	1,3	G
C3	0,1	0	0,2	0,9	1,2	0	0,3	0,6	0,5	1,4	G
C4	0	0,2	0,2	0,9	1,3	0,1	0,1	0,3	1	1,5	D
C5	0,4	0,1	0,7	0,7	1,9	0,4	0,3	0,6	1,5	2,8	D
C6	0	0,7	1	0,7	2,4	0,1	0,4	0,1	0,4	1	D

Tableau 7 : Résultats de la mesure de la circonférence des bras pour l'évolution du lymphœdème.

Les valeurs sont la différence entre les deux bras, à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>. Les cases grises indiquent la présence d'un lymphœdème.

### 3. Évaluation de la qualité de vie et de la fatigue

#### 3.1 La qualité de vie : EORTC QLQ-C30

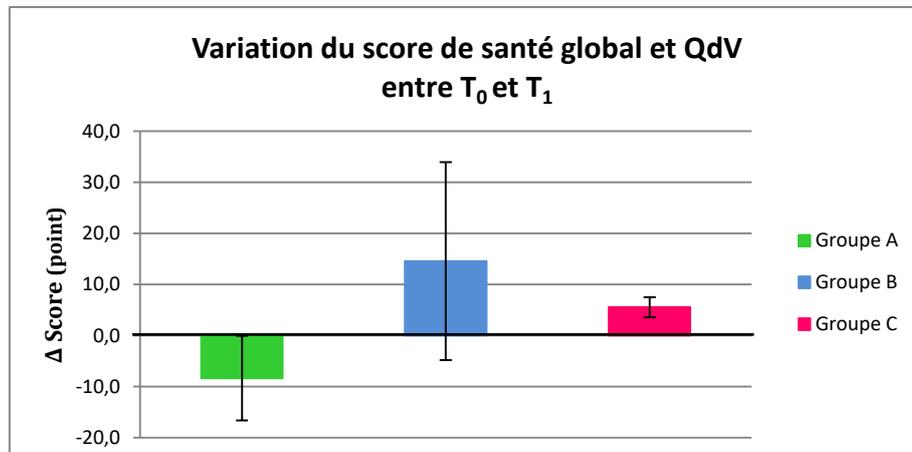
Les différents scores obtenus aux questionnaires EORTC QLQ-C30 concernant l'échelle de santé global et QdV, l'échelle fonctionnelle (physique et émotionnelle) et l'échelle de symptôme (douleur et fatigue) sont présents dans le tableau 8. Seul le score total à chacune de ces trois échelles a fait l'objet de calcul statistique.

Groupes	Score santé global et QdV		Échelle Fonctionnelle						Échelle de Symptôme					
			Score global de l'échelle		Fonctionnement physique		Fonctionnement émotionnel		Score global à l'échelle		Douleur		Fatigue	
	Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
Groupe A	70,8 (±12,6)	62,5 (±20,9)	78,1 (±19,4)	78,6 (±22,9)	88,9 (±3,4)	90,0 (±3,7)	62,5 (±41,4)	72,2 (±27,7)	14,6 (±5,3)	19,2 (±13,6)	28,7 (±18,7)	27,8 (±25,1)	25,9 (±20,7)	41,7 (±35,1)
Groupe B	66,7 (±23,6)	81,25 (±4,2)	80 (±16,3)	87,2 (±7,6)	91,7 (±12,6)	90,0 (±8,6)	70,8 (±37,6)	95,8 (±4,8)	15,9 (±13,2)	11,0 (±3,8)	12,5 (±16,0)	16,7 (±33,3)	13,9 (±21,0)	11,1 (±12,8)
Groupe C	62,5 (±17,3)	68,1 (±15,3)	71,9 (±23,2)	78,5 (±21,6)	90 (±15,6)	90 (±12,5)	58,3 (±36,1)	66,7 (±32,5)	20,8 (±11,1)	15,1 (±10,8)	37,0 (±31,8)	27,8 (±25,1)	36,1 (±24,8)	27,7 (±11,7)

Tableau 8 : Scores obtenus au questionnaire de QdV à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>

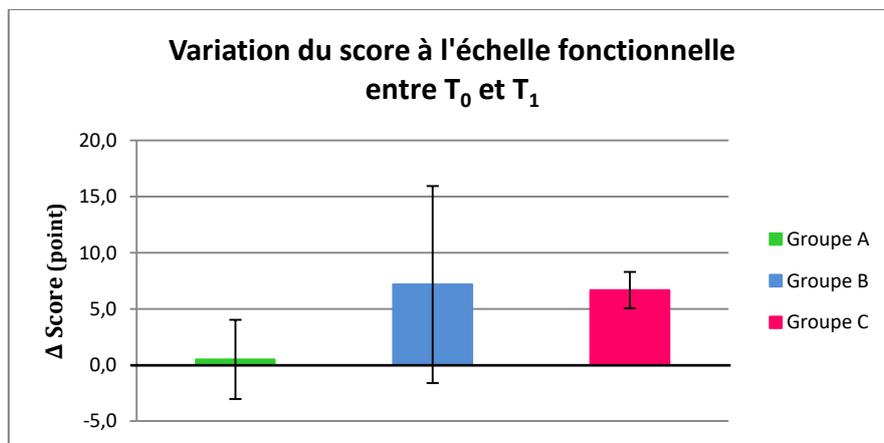
Concernant le score de santé global et QdV, aucun effet significatif du temps, du groupe et de l'interaction de ces facteurs n'est observé (p>0,05). La figure 6 montre toutefois que ce score a tendance à s'améliorer pour les groupes B et C entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>, respectivement de 14,6 et 5,6 points. Une hausse du score de cet item représente une amélioration de la QdV. Le groupe A voit, quant à lui,

ce score diminuer de 8,3 points. Au sein du groupe A, la moitié des femmes a un score inférieur à  $T_1$  par rapport à  $T_0$  et l'autre moitié ne présente pas de changement. Dans le groupe B, 2 femmes augmentent leur score, une le diminue et une autre le maintient. La moitié des femmes appartenant au groupe C améliore leur score et l'autre moitié n'a pas de différence entre  $T_0$  et  $T_1$ .



**Figure 5 :** Variation du score de santé global et QdV entre  $T_0$  et  $T_1$   
 Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une diminution de la QdV entre  $T_0$  et  $T_1$  et une variation positive, une augmentation.

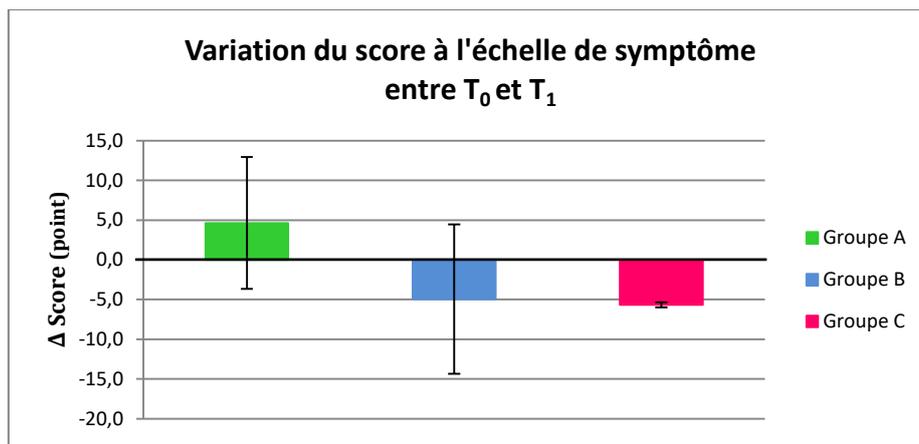
Concernant la réponse à l'échelle fonctionnelle, aucun effet significatif des facteurs temps, groupe et de l'interaction de ces facteurs n'est observé ( $p > 0,05$ ). La figure 6 montre néanmoins que les 3 groupes ont tendance à augmenter leur score à cet item de 0,5 point pour le groupe A, de 7,2 pour le groupe B et de 6,7 pour le C. Une augmentation à cette échelle représente une amélioration de la QdV. Seules 2 femmes du groupe A, 1 du groupe B et 2 du groupe C diminuent leur QdV. Concernant les sous-items de cette échelle, le fonctionnement physique est légèrement aggravé pour le groupe B entre  $T_0$  et  $T_1$  alors qu'il reste stable pour le groupe C et qu'il s'améliore légèrement pour le groupe A. Le fonctionnement émotionnel s'améliore dans les 3 groupes et de façon plus importante pour le groupe B, de 25 points.



**Figure 6 :** Variation du score à l'échelle fonctionnelle entre  $T_0$  et  $T_1$   
 Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une diminution de la QdV entre  $T_0$  et  $T_1$  et une variation positive, une augmentation.

Concernant le score de l'échelle de symptôme, aucun effet significatif des facteurs temps, groupe et

de l'interaction de ces facteurs n'est observé ( $p>0,05$ ). Comme le montre la figure 7, les groupes B et C ont cependant tendance à diminuer leur score entre  $T_0$  et  $T_1$ , en moyenne de 4,9 et 5,7 points. Le groupe A augmente quant à lui son score de 4,6 points. Contrairement aux items précédents, toute hausse du score de symptôme correspond à une augmentation de la perception des symptômes liés au cancer, donc à une diminution de la QdV. Quatre femmes du groupe A, deux du groupe B et une du groupe C diminuent leur QdV. Concernant les sous-items de cette échelle, la douleur s'aggrave pour le groupe B alors qu'elle s'améliore pour le groupe C et reste stable pour le groupe A. Les groupes B et C améliorent leur score de fatigue entre  $T_0$  et  $T_1$  alors que celui-ci se dégrade de façon importante pour le groupe A.



**Figure 7 :** Variation du score à l'échelle de symptôme entre  $T_0$  et  $T_1$   
 Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une augmentation de la QdV entre  $T_0$  et  $T_1$  et une variation positive, une diminution.

Les résultats de ce questionnaire montrent donc globalement une amélioration de la QdV dans les groupes B et C, et plus spécifiquement dans le groupe C qui pratique une quantité plus importante d'AP.

### 3.2 La fatigue : MFI-20

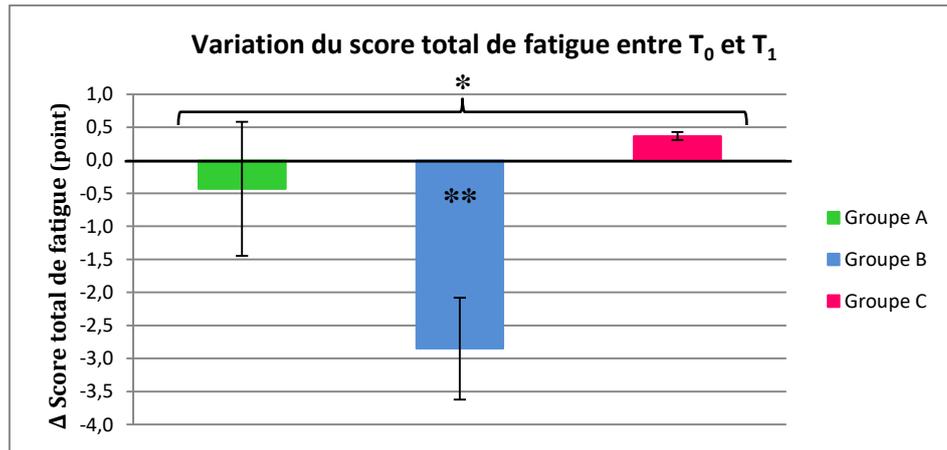
Le tableau 9 présente les résultats obtenus au questionnaire de fatigue MFI-20. On y retrouve le score total mais également les scores obtenus aux différents items. Plus le score est important, plus la fatigue est élevée.

Groupes	Score Total		Fatigue générale		Fatigue mentale		Réduction de la motivation		Fatigue physique		Réduction des activités	
	Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)		Moyenne (± écart-type)	
	$T_0$	$T_1$	$T_0$	$T_1$	$T_0$	$T_1$	$T_0$	$T_1$	$T_0$	$T_1$	$T_0$	$T_1$
Groupe A	9,5 (±2,6)	9,0 (±3,6)	12,0 (±4,6)	11,8 (±3,8)	10,2 (±3,1)	9,2 (±5,0)	8,5 (±2,8)	6,8 (±2,9)	9,5 (±2,9)	8,7 (±4,5)	7,2 (±1,7)	8,7 (±3,8)
Groupe B	10,1 (±2,0)	7,3 (±1,2)	9,0 (±2,6)	7,3 (±3,0)	11,5 (±3,7)	6,5 (±1,7)	10,8 (±2,8)	6,5 (±1,0)	8,8 (±3,3)	6,8 (±2,6)	10,5 (±3,9)	9,3 (±2,2)
Groupe C	10,3 (±3,3)	10,7 (±3,4)	12,3 (±3,4)	13,0 (±3,5)	10,5 (±3,2)	10,0 (±3,7)	10,0 (±6,0)	9,7 (±5,1)	8,8 (±3,4)	10,2 (±3,1)	9,8 (±4,7)	10,5 (±4,3)

**Tableau 9 :** Scores obtenus au questionnaire de fatigue à  $T_0$  et  $T_1$

À  $T_0$ , la différence de fatigue entre les 3 groupes n'est pas significative ( $p>0,05$ ). Les résultats

montrent qu'à T<sub>0</sub>, 2 femmes entre 40 et 59 ans appartenant au groupe A et B ont un score de fatigue supérieur ou égal à 12, et 1 femme du groupe C, de plus de 60 ans, a un score supérieur à 14. Trois femmes présentent donc une fatigue liée à la pathologie (cf. Annexe 7). Aucune différence significative n'est observée à T<sub>1</sub> entre les groupes (p>0,05). À T<sub>1</sub>, 3 femmes du groupe C présentent une fatigue cancéreuse, contre 2 du groupe A. Comme le montre la figure 8, il y a une différence significative de la fatigue entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> (F=4,645 ; df= 1 ; p=0,05). La fatigue s'améliore surtout pour le groupe B de 2,9 points au cours du programme (t=3,217 ; df=2 ; p=0,007). Elle a tendance à baisser légèrement pour le groupe A et à augmenter faiblement pour le groupe C de 0,4 point.



**Figure 8 :** Variation du score total de fatigue entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>

Une variation égale à 0 correspond à l'absence de changement. Une variation négative représente une diminution de la fatigue entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> et une variation positive, une augmentation.

\* Effet du facteur temps (p<0,05)

\*\* Effet de l'interaction des facteurs groupe et temps (p<0,05)

Dans le groupe A, on retrouve cette diminution de fatigue au sein des différents items, excepté pour l'item « réduction des activités », où le score augmente de 1,5 point. Seuls les items « fatigue mentale » et « réduction de motivation » diminuent légèrement pour le groupe C. Contrairement à ces 2 groupes, une diminution de l'ensemble des scores aux items est observée dans le groupe B, pouvant aller de 1,3 à 5 points. La fatigue mentale et la réduction de la motivation sont les deux items qui connaissent une réduction de leur score dans les 3 groupes.

Les résultats obtenus à ce questionnaire montrent une diminution de la fatigue dans les groupes A et B, et une légèrement augmentation dans le groupe C.

## Partie 5 : Discussion

L'objectif de ce travail est d'améliorer la condition physique et la santé des femmes touchées par le cancer du sein et adhérentes de Cap Ouest. Il s'agit de comparer l'effet de 3 programmes d'APA sur l'aptitude aérobie, la force des membres supérieurs, le lymphœdème, la QdV et la fatigue. Ces 3 programmes sont composés, par semaine, de : 1 séance de DB de faible intensité ; 1 séance de DB de faible intensité et 1 séance de renforcement musculaire d'intensité modérée ; au moins 2 séances de DB de faible intensité et 1 séance de renforcement musculaire d'intensité modérée.

Il est important de souligner l'originalité de ce travail. Il s'intéresse tout d'abord à l'effet d'une AP mixte, le DB, combinant à la fois un travail de type aérobie et de renforcement musculaire, sur la condition physique et la santé des femmes atteintes de cancer du sein. Il faut ajouter, qu'aucune étude, à notre connaissance, ne mentionne et ne se questionne sur l'intensité de cette pratique. Malgré l'effectif restreint de notre population et le manque de significativité, mon travail semble indiquer que l'intensité des séances de DB, proposées au sein de l'association, est trop faible et qu'il faudrait l'augmenter, voir rajouter des séances, pour parvenir à des bénéfices supérieurs.

Une tendance s'exprime à la fin de ce travail, même si celle-ci n'est pas significative. Bien que nous ne puissions pas conclure, nos résultats laissent apparaître qu'une quantité supérieure d'AP, comme celle pratiquée par le groupe C, permet améliorer de façon plus importante l'aptitude aérobie, la force des membres supérieurs et la QdV. Elle ne permet cependant pas de diminuer la fatigue.

## **1. Adhésion aux évaluations**

Sur 45 adhérentes de l'association Cap Ouest, 18 ont accepté de participer à l'étude et 16 ont effectué l'ensemble des tests à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>. Le faible taux de participation au protocole s'explique d'abord par la volonté de prendre de la distance avec la maladie. D'autres raisons sont aussi à mentionner, comme l'absentéisme durant les périodes de mesures, ou encore l'oubli de remplir ou de rendre les questionnaires de fatigue et de QdV. L'évaluation de ces deux paramètres pourrait être améliorée en demandant aux participantes de remplir les questionnaires en fin de séance de DB ou de renforcement musculaire. Le formulaire d'information sur leur cancer et leur pratique d'AP, distribué en début de programme, a également pu poser problème car il renvoyait directement à la pathologie.

De façon générale, les évaluations sont difficiles à mettre en place en milieu associatif car elles renvoient directement ou indirectement au cancer du sein alors que l'objectif même de la participation aux séances de DB et de renforcement musculaire est le plaisir, la DE et l'oubli de la maladie. Cette remarque est importante à prendre en compte pour un enseignant en APA qui doit montrer, à ses patients, l'importance des évaluations dans le suivi de leur progression et ainsi participer à leur motivation. Il faut néanmoins choisir des tests adaptés, pas trop contraignants, si possible pouvant être inclus dans une seule séance d'évaluation, pour ne pas décourager les sujets.

## **2. Discussion des résultats**

### **2.1 L'intensité des séances de Dragon Boat**

Dans la littérature, nous n'avons retrouvé aucune donnée sur l'intensité d'une séance de DB. Les études sur la thématique DB et cancer du sein n'informent pas de l'intensité des séances. Le DB n'apparaît pas non plus dans le compendium d'AP établi par Ainsworth et al. (1993 ; 2000 ; 2011).

Les mesures effectuées au cours de notre étude montrent que pour ces sujets, le DB est une AP mixte, prolongée (1 h -1 h 30) et de faible intensité ; en moyenne de 2,78 METs ( $\pm 0,85$ ) ou 39,2%FC<sub>R</sub> ( $\pm 9,99$ ). Ces résultats sont en accord avec l'observation visuelle faite au cours des séances de DB car

les femmes sont capables de discuter aisément tout au long de la séance. Au sein de notre population, on constate, malgré tout, que certains sujets pratiquent le DB de façon plus intense, atteignant les 4,25 METs tandis que d'autres ne dépassent pas les 2 METs. Il est donc important de noter que dans un même groupe et au cours d'une même séance, on constate des différences importantes d'intensité entre les sujets. Cela montre bien les erreurs qui peuvent être faites lorsque l'on réalise des estimations d'intensités.

## **2.2 L'aptitude aérobie**

Pour évaluer l'aptitude aérobie des sujets, nous avons utilisé le TM6 avec deux paramètres : la distance de marche parcourue et le score d'effort perçu. Il n'y a pas eu de différence significative de la distance de marche et du score d'effort perçu entre les 3 groupes et entre  $T_0$  et  $T_1$ . L'absence de significativité du score d'effort perçu peut, en partie, s'expliquer par la présence d'une grande variation d'écart-type entre  $T_0$  et  $T_1$ . Au sein d'un même groupe, les sujets n'ont donc pas évolué de la même manière. Seul le groupe C semble, toutefois, légèrement augmenter sa distance parcourue au TM6 alors que les groupes A et B l'ont diminué. Concernant l'évaluation de la difficulté de l'effort, les groupes B et C ont trouvé le test plus facile lors de la deuxième phase de mesure alors que le groupe A l'a trouvé plus difficile. Ces résultats, même s'ils ne sont pas significatifs, sont en accord avec ceux de l'étude de Courneya et al. (2013) qui montrent qu'une quantité supérieure d'AP permet d'améliorer davantage l'aptitude aérobie des femmes touchées par le cancer du sein. Au regard des résultats obtenus par les groupes A et B, le programme de DB effectué seul, ou associé à du renforcement musculaire, n'a pas été suffisant pour améliorer l'aptitude aérobie de nos sujets. Il doit donc être pratiqué plus intensément ou complété par un programme aérobie.

Ces résultats s'expliquent aussi par une pratique du DB, depuis plusieurs années, de la majorité de nos sujets. Pour améliorer l'aptitude aérobie, il est indispensable d'accroître l'intensité, la fréquence ou la durée des séances. Comme le montrent les recommandations de l'ACSM (2014), l'intensité et la fréquence de nos séances de DB (1 à 2 fois/semaine) sont insuffisantes pour espérer améliorer l'aptitude aérobie de ces femmes. Selon l'ACSM (2014), il faut pratiquer une activité aérobie, 3 à 5 fois par semaine pendant 20 à 60 min à intensité modérée à élevée.

## **2.3 La force des membres supérieurs**

L'ensemble des sujets augmente significativement leur force de préhension entre  $T_0$  et  $T_1$ . Il semble donc, comme le montre l'étude de Carter et al. (2012), que le DB, au même titre que le renforcement musculaire, permet d'améliorer la force des membres supérieurs. La force de préhension augmente surtout pour les groupes A et C au cours du programme. Au regard des résultats, il est difficile de conclure que le DB seul permet d'améliorer de façon plus importante la force des membres supérieurs des femmes comparé à l'association du DB et du renforcement musculaire. L'augmentation significative du groupe A est due, en partie, à la hausse importante de la force de préhension du sujet

A4. Courneya et al. (2013) montrent, dans leur étude, qu'ajouter 3 séances par semaine de renforcement musculaire à une AP aérobie intense (3 fois/semaine) permet d'accroître de façon plus importante la force et l'endurance musculaire des femmes traitées par chimiothérapie comparées à deux autres modalités d'AP sans renforcement musculaire. Au regard de ces résultats, 1 séance de renforcement musculaire par semaine semble insuffisante pour accroître la force des membres supérieurs de façon plus importante que la seule pratique du DB. Les résultats semblent montrer que 2 séances de DB par semaine sont plus efficaces qu'une seule pour améliorer la force des membres supérieurs.

## **2.4 Le lymphœdème**

Une seule femme, du groupe A, est atteinte de lymphœdème à  $T_0$  et  $T_1$ . Il faut néanmoins noter que celui-ci ne s'est pas aggravé sachant qu'aucune différence de circonférence n'est relevée entre les deux temps de mesure. Pour les autres femmes, aucune apparition de lymphœdème n'est observée entre  $T_0$  et  $T_1$ . Le DB et le renforcement musculaire peuvent être considérés comme des AP sans danger et même à conseiller pour ce type de patiente, comme le montre l'étude de Cormie et al. (2013) et la revue de Parker et al. (2016).

## **2.5 La qualité de vie**

Notre étude ne met pas en évidence de différence significative de la QdV entre les 3 groupes et au cours du temps. L'absence de significativité peut, en partie, s'expliquer par la présence d'une variation d'écart-type importante entre  $T_0$  et  $T_1$ . Ainsi, au sein d'un même groupe, les sujets n'ont pas évolué de façon identique. On remarque toutefois une tendance à l'amélioration globale de la QdV pour les groupes B et C alors que celle-ci semble être en baisse pour le groupe A. Lorsque l'on s'intéresse aux deux échelles étudiées, cette même tendance est observée. Ces résultats sont en accord avec ceux décrits dans la méta-analyse de Ferrer et al. (2011) qui montre que la QdV s'améliore avec l'augmentation de l'intensité d'une AP et de la durée du programme d'AP. Il semble donc que pratiquer du DB 1 fois par semaine à faible intensité est insuffisant pour améliorer la QdV.

## **2.6 La fatigue**

Une différence significative de la fatigue est observée entre  $T_0$  et  $T_1$ , en raison d'une diminution importante et significative de ce paramètre dans le groupe B au cours du temps. Dans le groupe A, la fatigue a tendance à s'améliorer alors qu'elle se détériore dans le groupe C. Ces résultats ne sont pas en concordance avec ceux décrits dans l'étude de Schwartz et al. (2000), qui montrent que les bienfaits de l'AP sur la fatigue s'accroissent avec la quantité d'AP. Toutefois, lorsque l'on regarde de plus près les items, on constate que le groupe C améliore son score aux items de « fatigue mentale » et de « réduction de motivation », ce qui va dans le sens de bénéfices psychologiques liés à une quantité d'AP plus importante. Il semble normal d'observer, dans ce groupe, une augmentation de la « fatigue physique » sachant que les femmes pratiquent davantage d'AP. Nos séances, selon l'étude de

Schwartz et al. (2000), ne devraient pas accroître l'épuisement des femmes car elles ne durent pas plus de 60 min. Ces auteurs ont mesuré la fatigue ressentie par les sujets lors de l'évaluation à l'aide d'échelle analogique, alors que nos résultats ont été obtenus à l'aide d'un questionnaire qui s'intéresse à plusieurs dimensions de la fatigue.

### **3. Discussion de la méthodologie et limites de l'étude**

#### **3.1 Caractéristiques de la population**

Les 3 groupes de notre étude ne sont pas homogènes quant à leur distance au cancer et leur âge car il n'y a pas eu de randomisation. Les groupes ont été effectués en fonction de la pratique actuelle du DB et de l'envie des femmes de pratiquer du renforcement musculaire. L'absence de groupe contrôle est une limite importante de ce travail. Il est cependant difficile, d'un point de vue éthique et médical, d'imposer aux sujets de cesser toute AP. De même, aucun cadrage n'a été fait vis-à-vis de la pratique d'AP en dehors du programme. Obliger ces femmes à stopper leurs autres pratiques physiques est en contradiction avec l'objectif de mon travail qui est de promouvoir l'AP à ce type de public dans le but d'accroître leur quantité d'AP et d'aboutir à de meilleurs bénéfices. Elles ont, toutefois, avant le programme, rempli un formulaire d'information me permettant de connaître leur pratique actuelle. Il s'est avéré que la majorité d'entre elles font, en dehors du programme, d'autres AP, essentiellement des activités aquatiques, de marche et de relaxation, qui peuvent perturber les conclusions de notre travail. Les AP domestiques n'ont pas été prises en compte.

Le type de traitement n'a pas été pris en compte dans cette étude, or il s'avère que celui-ci peut influencer la réponse de l'organisme à l'AP (Courneya et al., 2015). Il serait donc nécessaire, dans le cadre d'une étude sur une plus grande population, d'affiner les caractéristiques par type de traitement, mais aussi, distance au cancer, âge ou encore IMC.

Les groupes sont composés de 6, 4 et 6 sujets. Cet effectif est trop restreint pour identifier, à l'aide de calculs statistiques, si la différence est réellement significative ou pas. Le nombre de sujets peut éventuellement expliquer que certains résultats observés ne sont pas significatifs. Un effectif plus important doit aboutir à une plus grande précision dans l'affirmation des résultats.

#### **3.2 Conditions du protocole**

Le moment d'évaluation peut avoir des conséquences sur les résultats obtenus. Le premier temps d'évaluation a été effectué en hiver et le second au printemps. Cela peut influencer, en particulier, sur les résultats des questionnaires de QdV et de fatigue. La clémence du climat a tendance à avoir aussi un impact positif sur la forme physique et psychologique. Le TM6 étant effectué en extérieur, les conditions climatiques et météorologiques peuvent impacter les résultats. À T<sub>0</sub> les températures ont varié entre 6°C et 11°C alors qu'à T<sub>1</sub> elles oscillaient entre 10°C et 18°C. La pluie présente lors de 2 tests sur 3 à T<sub>0</sub> et aucun test à T<sub>1</sub>, n'est sans doute pas sans effet sur les résultats au TM6.

La date de début du protocole est une limite fondamentale de cette étude. Il a en effet commencé en

janvier alors même que la pratique du DB avait débuté depuis septembre. La durée du programme est également discutable. Elle semble faible pour permettre au groupe A, qui effectue seulement une séance par semaine de DB, d'améliorer sa condition physique et sa santé. Commencer le protocole scientifique en septembre aurait peut-être permis d'avoir des améliorations plus importantes et des différences significatives entre les 3 groupes.

Le DB est la première AP proposée par l'association Cap Ouest lors de sa création il y a 4 ans. Les femmes participant à ce protocole n'ont pas commencé le DB en même temps. Certaines le pratiquent depuis sa création alors que d'autres ont débuté en septembre 2016. Cette hétérogénéité est susceptible de se traduire sur les résultats et sur les bénéfices de l'AP : sur la force, l'aptitude aérobie, la fatigue et la QdV. Il est donc normal que les progrès réalisés au cours de notre travail soient amoindris.

En dehors de l'AP, les réponses peuvent aussi être liées à de nombreux facteurs personnels liés au contexte social, professionnel, familial, etc.

### **3.3 Tests et matériels utilisés**

Les tests et outils de mesure utilisés peuvent également être discutés. L'estimation de l'intensité des séances a été exprimée en MET, à partir des FC mesurées à l'aide de cardio-fréquencemètres. D'accord, la FC peut être affectée par de nombreux facteurs (niveau de condition physique, hydratation et environnement en particulier hydrométrique et thermique). Ensuite, les différents calculs effectués pour obtenir l'intensité en MET réduit encore sa précision. Il en va de même pour l'évaluation de l'intensité en %FC<sub>R</sub> sachant que la FC<sub>R</sub> est une valeur relative dont le calcul tient compte de la valeur de la FC<sub>max</sub> qui, elle, est approximative. On pourrait proposer de mesurer la consommation d'oxygène absolue au cours des séances grâce à un appareil portatif de mesure de  $\dot{V}O_2$ , type K4B2. On aurait alors un accès direct à la DE, avec malgré tout une marge d'erreur liée à l'appareil utilisé. Cet outil est, de surcroît, coûteux et peut être mal toléré par les sujets au sein d'une association où l'adhésion aux évaluations est faible.

La méthode d'évaluation de l'aptitude aérobie doit également être discutée. Au regard des résultats obtenus au TM6, il est probable, comme le montre Schmidt et al. (2013), que ce test ne soit pas adapté à notre population qui est en bonne condition physique. Les évaluations à T<sub>0</sub> montrent que certaines femmes effectuaient déjà une grande distance de marche, or lors du second test, elles ne pouvaient pas faire davantage car elles étaient limitées par le mode de déplacement, autrement dit, la marche. Pour ces dernières, il serait préférable d'effectuer une épreuve d'effort sur cyclo-ergomètre. Même si ce test est plus coûteux et contraignant pour les adhérentes et l'expérimentateur au regard du temps de passation et de la difficulté de l'effort, il reste plus précis pour évaluer l'aptitude aérobie par l'intermédiaire de la mesure de  $\dot{V}O_{2max}$ , et est adaptée à la majorité de la population.

La force des membres supérieurs a été estimée par l'intermédiaire de la mesure de la force de préhension à l'aide du handgrip test. La précision du dynamomètre utilisé est une limite importante à

cette évaluation. Avec une précision de  $\pm 2$  kg, il est difficile de conclure, malgré ce que montre l'analyse statistique, à une augmentation de la force de préhension lorsque celle-ci s'est améliorée en moyenne de 0,2 à 1,8 kg. Cette évaluation a posé problème à un sujet de l'étude qui avait de l'arthrose dans les mains et les doigts. Il était pour lui difficile de serrer l'appareil. Il aurait été préférable pour cette femme d'évaluer sa force des membres supérieurs à l'aide d'un autre test, ne sollicitant pas de façon trop importante les mains et les doigts. Nous avons choisi dans notre étude d'évaluer seulement la force des membres supérieurs à l'aide du handgrip test. Avec du recul, il semble indispensable d'évaluer aussi la force des membres inférieurs sachant que le programme de renforcement musculaire est composé d'exercices permettant de travailler l'ensemble des groupes musculaires. Il semble donc intéressant d'évaluer la force des membres inférieurs de façon plus précise que ne le permet le handgrip test mais aussi d'évaluer la force des membres supérieurs, sollicitée lors des séances de DB. L'utilisation d'un test de 1RM sur les membres supérieurs (développé couché) et inférieurs (presse à jambe) peut être envisagée pour notre population en bonne condition physique, même si celui-ci nécessite d'avoir le matériel à disposition. Il est aussi plus difficile et long à faire passer. Il faut également prendre quelques précautions avec ce test chez les femmes qui n'ont jamais pratiqué de renforcement musculaire car elles peuvent se mettre dans des postures inadaptées et se blesser.

La mesure de la circonférence des deux bras en 4 points de mesure a permis de détecter la présence ou non de lymphœdème. Le choix du nombre de points de mesure est un paramètre important à prendre en compte pour l'enseignant en APA. Dans ce contexte d'évaluation de terrain, la mesure de la circonférence du bras avec 4 repères est idéale car elle n'est pas trop contraignante pour les sujets et n'empiète pas de façon trop importante sur la séance d'AP, ici du DB. La précision de cette technique de mesure est néanmoins une limite importante dans la détection d'un lymphœdème.

Le questionnaire EORTC QLQ-C30 a permis d'évaluer la QdV de notre population. Il est pertinent pour évaluer la QdV globale, fonctionnelle et symptomatique des sujets, mais il doit être complété par d'autres questionnaires si l'opérateur s'intéresse à des informations plus précises au sujet d'un sous-item. En effet, certains sous-items comme l'insomnie et la perte d'appétit comportent, seulement une question ce qui réduit la sensibilité de l'analyse de ces items.

### **3.4 Programme d'activité physique adaptée**

En fonction des entraîneurs, le corps de séance de DB pouvait changer, même si le squelette de la séance restait le même. Cette différence peut influencer les résultats sachant que les femmes viennent généralement le ou les mêmes jours dans la semaine et effectuent leur séances avec toujours le même entraîneur. Afin d'avoir un protocole plus standardisé, il aurait été préférable de demander aux entraîneurs de s'accorder sur le contenu du corps de séance. Même si le programme dure 4 mois, il est important de noter que certaines séances de DB ont été annulées à cause des conditions météorologiques.

## Conclusion et perspectives

L'APA régulière est un moyen fondamental de lutte contre les effets délétères du cancer du sein et des traitements. Elle permet de limiter la perte de condition physique : aptitude aérobie et force musculaire, ainsi que la survenue et l'altération du lymphœdème. Elle contribue, en outre, à l'amélioration de la QdV et de la fatigue. L'APA reste toutefois un soin de support utilisé et étudié de façon hétérogène au regard des AP communément proposées. Certaines AP, comme le DB, sont moins étudiées alors qu'elles présentent, si elles sont bien adaptées, des bienfaits pour les patientes. Le DB est une AP mixte qui permet d'associer travail aérobie et renforcement musculaire. Bien que les études sur la thématique cancer du sein et AP montrent de plus en plus souvent un effet dose-réponse, aucun des travaux effectués, à notre connaissance, sur la pratique du DB ne s'y intéresse.

Cette étude compare l'effet de trois modalités d'AP qui se différencient par la fréquence et le type de pratique : une séance par semaine de DB de faible intensité (groupe A) ; une séance par semaine de DB de faible intensité plus une séance de renforcement musculaire d'intensité modérée (groupe B) ; et au moins deux séances par semaine de DB de faible intensité auxquelles s'ajoute une séance de renforcement musculaire d'intensité modérée (groupe C). Grâce à ce protocole, nous avons pu obtenir quelques perspectives encourageantes.

Bien que notre étude ne nous permette pas de conclure significativement à l'effet de l'augmentation de la quantité d'AP sur la condition physique et la santé des femmes, en raison de limites importantes, certaines observations s'imposent d'elles-mêmes. Une quantité supérieure d'AP, à savoir, ici, au moins deux séances par semaine de DB plus une de renforcement musculaire, semble améliorer davantage l'aptitude aérobie jugée sur le résultat au TM6, la force des membres supérieurs et la QdV des adhérentes de Cap Ouest. Elle est, de surcroît, sans danger pour les femmes, car elle n'entraîne pas d'apparition de lymphœdème. Elle ne permet cependant pas d'améliorer la fatigue.

Ce travail nous a aussi permis de montrer que l'intensité des séances de DB, effectuées dans l'association, ne permet pas d'améliorer l'ensemble des paramètres évalués. Il faudrait que les adhérentes comprennent que si la pratique du DB est bénéfique, pratiquer de manière plus intense et associer des AP complémentaires, aboutirait à davantage de bienfaits sur leur santé et leur condition physique.

Si cette étude ne permet pas de conclure, au regard de la littérature, les enseignants en APA doivent essayer d'augmenter la quantité d'AP proposée, en termes d'intensité, de durée ou de fréquence pour aboutir à de meilleurs bénéfices. Dans le cadre de l'association Cap Ouest, cela signifie qu'il faudrait mettre en place des séances de DB plus intenses associées à d'autres types d'AP, comme le renforcement musculaire.

## Références bibliographiques

### Articles

- Aaronson, N. K., Ahmedzai, S., Bergman, B., Bullinger, M., Cull, A., Duez, N. J., Filiberti, A., Flechtner, H., Fleishman, S. B., de Haes, J. C., et al. (1993). The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: a quality-of-life instrument for use in international clinical trials in oncology. *J Natl Cancer Inst*, 85(5), 365-376.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Jr., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., et Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*, 43(8), 1575-1581.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, D. R., Jr., Montoye, H. J., Sallis, J. F., et Paffenbarger, R. S., Jr. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*, 25(1), 71-80.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Jr., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, D. R., Jr., et Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S498-504.
- Bromley, S. (2014). Review of physiological and physical parameters related to success in paddling sports and the application to dragon boat paddling. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18, e80.
- Cantarero-Villanueva, I., Fernandez-Lao, C., Diaz-Rodriguez, L., Fernandez-de-Las-Penas, C., Ruiz, J. R., et Arroyo-Morales, M. (2012). The handgrip strength test as a measure of function in breast cancer survivors: relationship to cancer-related symptoms and physical and physiologic parameters. *Am J Phys Med Rehabil*, 91(9), 774-782.
- Carter, C. L., Onicescu, G., Cartmell, K. B., Sterba, K. R., Tomsic, J., et Alberg, A. J. (2012). The comparative effectiveness of a team-based versus group-based physical activity intervention for cancer survivors. *Support Care Cancer*, 20(8), 1699-1707.
- Cormie, P., Pumpa, K., Galvão, D. A., Turner, E., Spry, N., Saunders, C., Zissiadis, Y., et Newton, R. U. (2013). Is it safe and efficacious for women with lymphedema secondary to breast cancer to lift heavy weights during exercise: a randomised controlled trial. *J Cancer Surviv*, 7(3), 413-424.
- Courneya, K. S., McKenzie, D. C., Mackey, J. R., Gelmon, K., Friedenreich, C. M., Yasui, Y., Reid, R. D., Cook, D., Jespersen, D., Proulx, C., Dolan, L. B., Forbes, C. C., Wooding, E., Trinh, L., et Segal, R. J. (2013). Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial. *J Natl Cancer Inst*, 105(23), 1821-1832.
- Courneya, K. S., Rogers, L. Q., Campbell, K. L., Vallance, J. K., et Friedenreich, C. M. (2015). Top 10 research questions related to physical activity and cancer survivorship. *Res Q Exerc Sport*, 86(2), 107-116.
- Disipio, T., Rye, S., Newman, B., et Hayes, S. (2013). Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol*, 14(6), 500-515.
- Dolan, L. B., Campbell, K., Gelmon, K., Neil-Sztramko, S., Holmes, D., et McKenzie, D. C. (2016). Interval versus continuous aerobic exercise training in breast cancer survivors-a pilot RCT. *Support Care Cancer*, 24(1), 119-127.

- Espié, M., Hamy, A. S., Eskenazy, C., Cuvier, C., et Giacchetti, S. (2012). Épidémiologie du cancer du sein. *EMC-Gynécologie*, 7, 1-17.
- Ferrer, R. A., Huedo-Medina, T. B., Johnson, B. T., Ryan, S., et Pescatello, L. S. (2011). Exercise interventions for cancer survivors: a meta-analysis of quality of life outcomes. *Ann Behav Med*, 41(1), 32-47.
- Gentile, S., Delaroziere, J. C., Favre, F., Sambuc, R., et San Marco, J. L. (2003). Validation of the French 'multidimensional fatigue inventory' (MFI 20). *Eur J Cancer Care (Engl)*, 12(1), 58-64.
- Grindrod, D., Paton, C. D., Knez, W. L., et O'Brien, B. J. (2006). Six minute walk distance is greater when performed in a group than alone. *Br J Sports Med*, 40(10), 876-877.
- Harris, S. R., Hugi, M. R., Olivotto, I. A., et Levine, M. (2001). Guides de pratique clinique pour la prise en charge et le traitement du cancer: 11. Le lymphoedème. *JAMC*, 164, 191-199.
- Hofman, M., Ryan, J. L., Figueroa-Moseley, C. D., Jean-Pierre, P., et Morrow, G. R. (2007). Cancer-related fatigue: the scale of the problem. *Oncologist*, 12 Suppl 1, 4-10.
- Holmes, M. D., Chen, W. Y., Feskanich, D., Kroenke, C. H., et Colditz, G. A. (2005). Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA*, 293(20), 2479-2486.
- Hwang, J. H., Chang, H. J., Shim, Y. H., Park, W. H., Park, W., Huh, S. J., et Yang, J. H. (2008). Effects of supervised exercise therapy in patients receiving radiotherapy for breast cancer. *Yonsei Med J*, 49(3), 443-450.
- Jackson, A., Blair, S., Mahar, M., Wier, L., Ross, R., et Stuteville, J. (1990). Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(6), 863-870.
- Johansson, K., Ingvar, C., Albertsson, M., et Ekdahl, C. (2001). Arm Lymphoedema, Shoulder Mobility and Muscle Strength after Breast Cancer Treatment – A Prospective 2-year Study. *Advances in Physiotherapy*, 3, 55-66.
- Johansson, K., et Piller, N. (2007). Weight-bearing exercise and its impact on arm lymphoedema. *Journal of Lymphoedema*, 2, 15-22.
- Jones, L. W., Fels, D. R., West, M., Allen, J. D., Broadwater, G., Barry, W. T., Wilke, L. G., Masko, E., Douglas, P. S., Dash, R. C., Povsic, T. J., Peppercorn, J., Marcom, P. K., Blackwell, K. L., Kimmick, G., Turkington, T. G., et Dewhirst, M. W. (2013). Modulation of circulating angiogenic factors and tumor biology by aerobic training in breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy. *Cancer Prev Res (Phila)*, 6(9), 925-937.
- Kampshoff, C. S., Chinapaw, M. J., Brug, J., Twisk, J. W., Schep, G., Nijziel, M. R., van Mechelen, W., et Buffart, L. M. (2015). Randomized controlled trial of the effects of high intensity and low-to-moderate intensity exercise on physical fitness and fatigue in cancer survivors: results of the Resistance and Endurance exercise After ChemoTherapy (REACT) study. *BMC Med*, 13, 275.
- Lane, K., Jespersen, D., et McKenzie, D. C. (2005). The effect of a whole body exercise programme and dragon boat training on arm volume and arm circumference in women treated for breast cancer. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 14(4), 353-358.
- Luckett, T., King, M. T., Butow, P. N., Oguchi, M., Rankin, N., Price, M. A., Hackl, N. A., et Heading, G. (2011). Choosing between the EORTC QLQ-C30 and FACT-G for measuring health-related quality of life in cancer clinical research: issues, evidence and recommendations. *Ann Oncol*,

22(10), 2179-2190.

- Maître, C. (2009). Importance of the physical activity in the prevention of the breast cancer. *Bull Cancer*, 96(5), 543-551.
- Martin, E. A., Battaglini, C. L., Hands, B., et Naumann, F. (2015). Higher-Intensity Exercise Results in More Sustainable Improvements for VO<sub>2</sub>peak for Breast and Prostate Cancer Survivors. *Oncol Nurs Forum*, 42(3), 241-249.
- McNeely, M. L., Campbell, K. L., Courneya, K. S., et Mackey, J. R. (2009). Effect of acute exercise on upper-limb volume in breast cancer survivors: a pilot study. *Physiother Can*, 61(4), 244-251.
- Meneses-Echávez, J. F., González-Jiménez, E., Correa-Bautista, J. E., Valle, J. S.-R., et Ramírez-Vélez, R. (2015). Efectividad del ejercicio físico en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo: revisión sistemática y metaanálisis. *Cadernos de Saúde Pública*, 31(4), 667-681.
- Montazeri, A. (2008). Health-related quality of life in breast cancer patients: a bibliographic review of the literature from 1974 to 2007. *J Exp Clin Cancer Res*, 27, 32.
- Nkondjock, A., et Ghadirian, P. (2005). Facteurs de risque du cancer du sein. *Medecine Sciences*, 21, 175-180.
- Parker, M. H., Campbell, S., et Weinstein, A. A. (2016). Upper Extremity Exercise in Older Breast Cancer Survivors: Benefits of Dragon Boat Paddling. *Current Geriatrics reports*, 5(3), 226-232.
- Parry, D. C. (2008). The contribution of dragon boat racing to women's health and breast cancer survivorship. *Qual Health Res*, 18(2), 222-233.
- Ray, H. A., et Verhoef, M. J. (2013). Dragon boat racing and health-related quality of life of breast cancer survivors a mixed methods evaluation. *BCM Complementary & Alternative Medicine*, 13, 12.
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., et Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, 40(4), 423-429.
- Sabiston, C. M., McDonough, M. H., et Crocker, P. R. (2007). Psychosocial experiences of breast cancer survivors involved in a dragon boat program: exploring links to positive psychological growth. *J Sport Exerc Psychol*, 29(4), 419-438.
- Schmidt, K., Vogt, L., Thiel, C., Jager, E., et Banzer, W. (2013). Validity of the six-minute walk test in cancer patients. *Int J Sports Med*, 34(7), 631-636.
- Schwartz, A. L., Mori, M., Gao, R., Nail, L. M., et King, M. E. (2000). Exercise reduces daily fatigue in women with breast cancer receiving chemotherapy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 718-723.
- Singer, S., Kuhnt, S., Zwerenz, R., Eckert, K., Hofmeister, D., Dietz, A., Giesinger, J., Hauss, J., Papsdorf, K., Briest, S., et Brown, A. (2011). Age- and sex-standardised prevalence rates of fatigue in a large hospital-based sample of cancer patients. *Br J Cancer*, 105(3), 445-451.
- Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y., et Thomas, S. (2001). A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*, 119(1), 256-270.

- Stefani, L., Galanti, G., Di Tante, V., Klika, R. J., et Maffulli, N. (2015). Dragon Boat training exerts a positive effect on myocardial function in breast cancer survivors. *Phys Sportsmed*, 43(3), 307-311.
- Stene, G. B., Helbostad, J. L., Balstad, T. R., Riphagen, II, Kaasa, S., et Oldervoll, L. M. (2013). Effect of physical exercise on muscle mass and strength in cancer patients during treatment--a systematic review. *Crit Rev Oncol Hematol*, 88(3), 573-593.
- Strath, S. J., Swartz, A. M., Bassett, D. R., Jr., O'Brien, W. L., King, G. A., et Ainsworth, B. E. (2000). Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S465-470.
- Tresoldi, I., Foti, C., Masuelli, L., Frajese, G. V., Rossi, P., Modesti, A., Bei, R., et Giganti, M. G. (2014). Effects of Dragon Boat Training on Cytokine Production and Oxidative Stress in Breast Cancer Patients: A Pilot Study. *Open Journal of Immunology*, 04(01), 22-29.
- Wu, Y., Zhang, D., et Kang, S. (2013). Physical activity and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Res Treat*, 137(3), 869-882.

### **Livres**

- ACSM. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9th ed.). Philadelphia, United States: Lippincott Williams & Wilkins.
- Courneya, K. S., et Friedenreich, C. M. (2011). *Physical Activity and Cancer* (Kerry-S.Courneya & C. M.Friedenreich Eds.): Springer Berlin Heidelberg.
- Fayers, P. M., Aaronson, N. K., Bjordal, K., Groenvold, M., Curran, D., et Bottomley, A. (2001). *EORTC QLQ-C30 Scoring Manual* (3rd ed.). Brussels, Belgique.
- INCa. (2007). *Analyse économique des coûts du cancer en France. Impact sur la qualité de vie, prévention, dépistage, soins, recherche.*

### **Rapports**

- ANSES. (2016). Actualisation des repères du PNNS - Révisions des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité" *Avis de l'Anses-Rapport d'expertise collective* (pp. 549). Maisons-Alfort.
- INCa. (2016). Les Cancers en France en 2015 - L'essentiel des faits et chiffres. In E. 2015 (Ed.).

### **Site Web**

- INCa. (2015). Cancer du sein. from <http://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Cancer-du-sein/>

## Annexes

### Annexe 1 : Évaluation de l'intensité d'une AP en %FC<sub>R</sub> et en MET, par Strath et al. (2000)

1) FC de l'activité

$$2) \%FC_R = \frac{FC \text{ activité} - FC \text{ repos}}{FC \text{ max théorique} - FC \text{ repos}} \times 100 ; \text{ avec } FC_{\text{max théorique}} = 220 - \text{âge}$$

$$3) \%FC_R = \% \dot{V}O_{2R}$$

$$4) \% \dot{V}O_{2R} = \frac{VO_2 \text{ activité} - VO_2 \text{ repos}}{VO_2 \text{ max théorique} - VO_2 \text{ repos}} \times 100$$

$$5) \dot{V}O_{2\text{activité}} = \dot{V}O_{2\text{repos}} + \left( \frac{\% \dot{V}O_{2R}}{100} \times \dot{V}O_{2\text{max théorique}} - \dot{V}O_{2\text{repos}} \right)$$

Avec :  $\dot{V}O_{2\text{max théorique}} = 56,363 + 1,921 (\text{PA-R}) - 0,381 (\text{âge}) - 0,754 (\text{IMC})$  ; pour les femmes

- $IMC = \frac{\text{Poids}}{\text{Taille}^2}$  ; avec le poids en kg et la taille en m
- PA-R : « The NASA/JSK Physical Activity Scale », de 0 à 7

$$6) MET \text{ activité} = \frac{\dot{V}O_{2\text{activité}}}{3,5}$$

#### Unités :

- FC en bpm
- $\dot{V}O_2$  en ml/min/kg
- Âge en année

## Annexe 2 : Questionnaire de qualité de vie : l'EORTC QLQ-C30

Nous nous intéressons à vous et à votre santé. Répondez vous-même à toutes les questions en entourant le chiffre qui correspond le mieux à votre situation. Il n'y a pas de "bonne" ou de "mauvaise" réponse. Ces informations sont strictement confidentielles.

### Merci de préciser:

Nom :.....  
Prénom :.....

Date de naissance : .....  
Date d'aujourd'hui : .....

### Questions

	Pas du tout	Un peu	Assez	Beaucoup
1. Avez-vous des difficultés à faire certains efforts physiques pénibles comme porter un sac à provision chargé ou une valise ?	1	2	3	4
2. Avez-vous des difficultés à faire une longue promenade ?	1	2	3	4
3. Avez-vous des difficultés à faire un petit tour dehors ?	1	2	3	4
4. Etes-vous obligée de rester au lit ou dans un fauteuil pendant la journée ?	1	2	3	4
5. Avez-vous besoin d'aide pour manger, vous habiller, faire votre toilette ou aller aux toilettes ?	1	2	3	4
	Pas du tout	Un peu	Assez	Beaucoup
<b>Au cours de la semaine passée</b>				
6. Avez-vous été gênée pour faire votre travail ou vos activités de tous les jours ?	1	2	3	4
7. Avez-vous été gênée dans vos activités de loisirs ?	1	2	3	4
8. Avez-vous eu le souffle court ?	1	2	3	4
9. Avez-vous ressenti de la douleur ?	1	2	3	4
10. Avez-vous eu besoin de repos ?	1	2	3	4
11. Avez-vous eu des difficultés pour dormir ?	1	2	3	4
12. Vous êtes-vous sentie faible ?	1	2	3	4
13. Avez-vous manqué d'appétit ?	1	2	3	4
14. Avez-vous eu des nausées (mal au cœur) ?	1	2	3	4
15. Avez-vous vomi ?	1	2	3	4

<b>Au cours de la semaine passée:</b>	<b>Pas du tout</b>	<b>Un peu</b>	<b>Assez</b>	<b>Beaucoup</b>
16. Avez-vous été constipée ?	1	2	3	4
17. Avez-vous eu de la diarrhée ?	1	2	3	4
18. Etiez-vous fatiguée ?	1	2	3	4
19. Des douleurs ont-elles perturbé vos activités quotidiennes ?	1	2	3	4
20. Avez-vous eu des difficultés à vous concentrer sur certaines choses par exemple pour lire le journal ou regarder la télévision ?	1	2	3	4
21. Vous êtes-vous sentie tendue ?	1	2	3	4
22. Vous êtes-vous fait du souci ?	1	2	3	4
23. Vous êtes-vous sentie irritable ?	1	2	3	4
24. Vous êtes-vous sentie déprimée ?	1	2	3	4
25. Avez-vous eu des difficultés pour vous souvenir de certaines choses ?	1	2	3	4
26. Votre état physique ou votre traitement médical vous ont-ils gênée dans votre vie familiale ?	1	2	3	4
27. Votre état physique ou votre traitement médical vous ont-ils gênée dans vos activités sociales (par exemple, sortir avec des amis, aller au cinéma...) ?	1	2	3	4
28. Votre état physique ou votre traitement médical vous ont-ils causé des problèmes financiers ?	1	2	3	4

**Pour les questions suivantes, veuillez répondre en entourant le chiffre entre 1 et 7 qui s'applique le mieux à votre situation**

29. Comment évalueriez-vous votre état de santé au cours de la semaine passée ?

1	2	3	4	5	6	7
Très						Excellent
Mauvais						

30. Comment évalueriez-vous l'ensemble de votre qualité de vie au cours de la semaine passée ?

1	2	3	4	5	6	7
Très						Excellent
Mauvais						

## Annexe 3 : Questionnaire de fatigue : le MFI-20

Au moyen des énoncés suivants, nous aimerions comprendre comment vous vous sentiez récemment.

Voici un exemple d'énoncé : *Je me sens reposé(e)*.

Si vous pensez que cet énoncé est entièrement vrai, c'est-à-dire que vous êtes tout à fait d'accord avec celui-ci, encerclez le chiffre 5 à droite de l'énoncé, comme ceci : *Je me sens reposé(e)*. 1 2 3 4 5

### **Merci de préciser:**

Nom : .....

Date de naissance : .....

Prénom : .....

Date d'aujourd'hui : .....

### **Questions**

	<b>Pas du tout d'accord</b>				<b>Tout à fait d'accord</b>
	1	2	3	4	5
1. Je me sens en forme.	1	2	3	4	5
2. Physiquement, je n'ai pas la force de faire grand-chose.	1	2	3	4	5
3. Je me sens très actif.	1	2	3	4	5
4. J'ai envie de faire plein de choses agréables.	1	2	3	4	5
5. Je me sens fatigué(e).	1	2	3	4	5
6. Je crois que j'en fais beaucoup dans une journée.	1	2	3	4	5
7. Je suis capable de me concentrer sur ce que j'entreprends.	1	2	3	4	5
8. J'ai une bonne résistance physique.	1	2	3	4	5
9. Je suis stressé(e) à l'idée d'avoir quelque chose à faire.	1	2	3	4	5
10. Je crois que je fais très peu dans une journée.	1	2	3	4	5
11. J'arrive facilement à me concentrer.	1	2	3	4	5
12. Je me sens reposé(e).	1	2	3	4	5
13. Il me faut beaucoup d'efforts pour me concentrer.	1	2	3	4	5
14. Physiquement, je me sens en mauvaise condition.	1	2	3	4	5
15. J'ai beaucoup de projets.	1	2	3	4	5
16. Je me fatigue facilement.	1	2	3	4	5
17. Je n'achève que très peu de choses.	1	2	3	4	5
18. J'ai envie de ne rien faire.	1	2	3	4	5
19. Je me laisse facilement distraire.	1	2	3	4	5
20. Physiquement, je me sens en excellente forme	1	2	3	4	5

## Annexe 4 : Résultats obtenus au TM6

Sujets	Distance (m)		Score effort perçu (Borg 0 - 10)	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
A1	547	544	2	2
A2	550	568	6	7
A3	651	669	3	5
A4	594	616	2	3
A5	590	544	4	6
A6	650	617	5	5
B1	564	556	5	7
B2	635	623	7	2
B3	702	683	3	5
B4	657	660	4	1
C1	666	667	4	2
C2	658	660	7	8
C3	613,5	615	3	3
C4	602,5	623	6	7
C5	550	556	4	3
C6	534	546	6	5

*Tableau 10 : Distances de marche et scores de difficulté évalués lors du TM6*

Pour la distance de marche, la case grise correspond à une diminution de la distance de marche au-delà des limites d'agrément. Concernant le score d'effort perçu, les cases grises correspondent à une augmentation du score de difficulté et les cases bleues à une diminution.

## Annexe 5 : Résultats obtenus au handgrip test

Sujets	Force de préhension (kg)	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
A1	17,7	17
A2	28,6	31,4
A3	25,5	26,6
A4	28,9	34,8
A5	37,5	37,5
A6	29,9	30,7
B1	28,7	28,9
B2	27,3	27,7
B3	25,1	25,4
B4	29,4	29,4
C1	38,2	39
C2	21,8	22,7
C3	32,7	32,7
C4	35	38,3
C5	21,7	26,5
C6	21,2	22

*Tableau 11 : Forces de préhension évaluées lors du handgrip test*

Les cases bleues correspondent à une augmentation de la force de préhension et les cases grises à une diminution.

## Annexe 6 : Résultats du questionnaire de qualité de vie (EORTC QLQ-C30)

Sujets	Score santé global et QdV		Échelle Fonctionnelle						Échelle de Symptôme					
			Score global de l'échelle		Fonctionnement physique		Fonctionnement émotionnel		Score global à l'échelle		Douleur		Fatigue	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
A1	75,0	66,7	87,3	85,7	86,7	86,7	66,7	75,0	19,8	24,7	33,3	33,3	11,1	22,2
A2	83,3	83,3	95,3	98,7	93,3	93,3	100,0	100,0	8,0	6,2	16,7	0,0	22,2	22,2
A3	66,7	66,7	80,7	84,0	86,7	86,7	83,3	83,3	14,8	19,4	55,6	33,3	0,0	50,0
A4	66,7	41,7	62,3	65,3	86,7	93,3	25,0	50,0	21,3	31,5	33,3	33,3	44,4	55,6
A5	83,3	83,3	95,3	98,7	93,3	93,3	100,0	100,0	9,9	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0
A6	50,0	33,3	47,3	39,0	86,7	86,7	0,0	25,0	13,6	33,3	33,3	66,7	55,6	100,0
B1	66,7	83,3	79,7	82,7	73,3	80,0	91,7	100,0	14,2	9,9	16,7	0,0	11,1	22,2
B2	83,3	83,3	100,0	98,3	100,0	100,0	100,0	91,7	3,7	6,2	0,0	0,0	0,0	22,2
B3	83,3	75,0	80,3	82,3	93,3	86,7	75,0	91,7	11,1	14,81	0,0	66,7	0,0	0,0
B4	33,3	83,3	60,0	85,3	100,0	93,3	16,7	100,0	34,6	12,96	33,3	0,0	44,4	0,0
C1	83,3	83,3	90,0	95,0	100,0	100,0	66,7	75,0	7,4	2,5	0,0	0,0	33,3	22,2
C2	58,3	66,7	60,0	89,0	66,7	86,7	83,3	91,7	31,5	13,0	16,7	16,7	66,7	33,3
C3	58,3	66,7	53,3	50,3	100,0	93,3	0,0	8,3	27,2	33,3	66,7	66,7	11,1	33,3
C4	83,3	83,3	96,7	96,7	100,0	100,0	100,0	100,0	8,02	6,8	22,2	16,7	16,7	11,1
C5	50,0	66,7	90,0	88,7	100,0	93,3	66,7	66,7	19,1	17,3	33,3	16,7	22,2	22,2
C6	41,7	41,7	41,3	51,7	73,3	66,7	33,3	58,3	31,5	17,9	83,3	50,0	66,7	44,4

Tableau 12 : Résultats du questionnaire de QdV (EORTC QLQ-C30)

Les cases bleues correspondent à une augmentation de la QdV et les cases grises à une diminution.

## Annexe 7 : Résultats du questionnaire de fatigue (MFI-20)

Sujets	Score Total		Fatigue générale		Fatigue mentale		Réduction de la motivation		Fatigue physique		Réduction des activités	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
A1	7,4	6,6	9	11	8	4	8	4	7	5	5	9
A2	5,6	4,8	6	8	5	4	4	4	7	4	6	4
A3	10,2	9	12	10	13	10	7	8	11	9	8	8
A4	12,8	12	19	17	12	15	10	5	14	13	9	10
A5	10	7,4	11	9	11	7	12	9	7	6	9	6
A6	10,8	14,4	15	16	12	15	10	11	11	15	6	15
B1	12	8,8	10	11	13	8	9	6	13	9	15	10
B2	8	6	8	6	9	5	8	8	9	5	6	6
B3	8,8	7,6	6	8	12	5	12	6	5	9	9	10
B4	11,6	6,6	12	4	12	8	14	6	8	4	12	11
C1	7,8	8,8	8	10	8	8	7	8	8	10	8	8
C2	10,4	9	17	16	8	8	5	4	13	12	9	5
C3	9,6	12,4	11	16	14	11	12	13	5	11	6	11
C4	6,4	6	11	8	7	5	4	4	5	5	5	8
C5	11,8	12,4	11	12	12	13	12	13	10	9	14	15
C6	15,8	15,4	16	16	14	15	20	16	12	14	17	16

Tableau 13 : Résultats du questionnaire de fatigue (MFI-20)

Les cases bleues correspondent à une diminution de la fatigue et les cases grises à une augmentation.

## Résumé en Français

**Objectif :** L'objectif de cette étude est de comparer l'effet de la quantité d'AP (Dragon Boat (DB) et renforcement musculaire) sur l'aptitude aérobie, la force des membres supérieurs, le lymphœdème, la qualité de vie (QdV) et la fatigue chez des femmes ayant eu un cancer du sein.

**Matériel et méthodes :** 16 femmes ont suivi un programme d'AP de 4 mois. Trois groupes d'AP ont été formés, et effectuent par semaine : Groupe A (n=6) : 1 séance de DB de faible intensité ; Groupe B (n=4) : 1 séance de DB de faible intensité et 1 séance de renforcement musculaire à intensité modérée ; Groupe C (n=6) : au moins 2 séances de DB de faible intensité et 1 séance de renforcement musculaire d'intensité modérée. L'aptitude aérobie (TM6), la force des membres supérieurs (handgrip test), le lymphœdème (circonférence des bras), la QdV (EORTC QLQ C-30) et la fatigue (MFI-20) ont été évalués avant ( $T_0$ ) et 4 mois après le programme d'AP ( $T_1$ ).

**Résultats :** Seules la force et la fatigue s'améliorent significativement entre  $T_0$  et  $T_1$  ( $p < 0,05$ ). La force de préhension augmente davantage dans les groupes A et C (1,7 et 1,8 kg). La fatigue diminue surtout dans le groupe B. Même si les résultats ne sont pas significatifs, il semble que la distance de marche au TM6 augmente légèrement pour le groupe C et que la QdV s'améliore pour les groupes B et C. Aucune aggravation et apparition de lymphœdème ne sont observées dans les 3 groupes.

**Conclusion :** Même si cela n'est pas significatif, les résultats semblent montrer qu'une quantité supérieure d'AP permet d'améliorer de façon plus importante l'aptitude aérobie jugée par la distance au TM6, la force des membres supérieurs et la QdV. Elle est sans danger car elle n'entraîne pas d'apparition de lymphœdème. Elle ne permet cependant pas de réduire la fatigue.

**Mots-clés :** cancer du sein, quantité d'activité physique, Dragon Boat, renforcement musculaire, aptitude aérobie, force des membres supérieurs, lymphœdème, qualité de vie, fatigue

## Résumé en Anglais

**Objective:** The objective of this study is to compare the effect of the quantity of physical activity (PA) (Dragon Boat (DB) and Resistance exercise) on aerobic capacity, upper limbs strength, lymphedema, quality of life (QoL) and fatigue in breast cancer survivors.

**Methods:** 16 women participated in 4-month PA program. Three groups of exercises have been formed, and perform per week: Group A (n=6): one session of DB at low intensity ; Group B (n=4): one session of DB at low intensity and one session of resistance exercise at moderate intensity ; Group C (n=6): at least two sessions of DB at low intensity and one session of resistance exercise at moderate intensity. Aerobic capacity (6WT), strength of the upper limbs (handgrip test), lymphedema (arm circumference), QoL (EORTC QLQ C-30) and fatigue (MFI-20) were evaluated before ( $T_0$ ) and 4 months after the PA program ( $T_1$ ).

**Results:** Only strength and fatigue scores are significantly improved between  $T_0$  and  $T_1$  ( $p < 0,05$ ). The grip strength increases more for groups A and C (1,7 and 1,8 kg). The fatigue mainly decreases in group B. Even if results are not significant, it seems that walking distance to 6WT slightly increases in the group C and that the QoL improves for groups B and C. No aggravation and appearance of lymphedema were observed in the 3 groups.

**Conclusion:** Even if it is not significant, results suggest that a greater quantity of PA induces greater improvement in aerobic capacity estimated by the distance to 6WT, upper limbs strength and QoL. It is safe because it does not lead to the appearance of lymphedema. However, it does not reduce fatigue.

**Keywords:** breast cancer, quantity of physical activity, Dragon Boat, resistance exercise, aerobic capacity, upper limbs strength, lymphedema, quality of life, fatigue