



**HAL**  
open science

# Les facteurs de risque de survenue de lombalgies chez les danseurs classiques et contemporains professionnels et pré professionnels : revue de littérature systématique

Charline Brest

## ► To cite this version:

Charline Brest. Les facteurs de risque de survenue de lombalgies chez les danseurs classiques et contemporains professionnels et pré professionnels : revue de littérature systématique. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03941497

**HAL Id: dumas-03941497**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03941497v1>**

Submitted on 10 May 2023

**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.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ  
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION  
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**LES FACTEURS DE RISQUE DE SURVENUE DE  
LOMBALGIES CHEZ LES DANSEURS  
CLASSIQUES ET CONTEMPORAINS  
PROFESSIONNELS ET  
PREPROFESSIONNELS :  
REVUE DE LITTÉRATURE SYSTEMATIQUE**

**BREST Charline**

**Directeur de mémoire : M. LE TILLY Philippe**

## REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier mon maître de mémoire, **Philippe LE TILLY**, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et les réponses à mes nombreuses questions. Je suis également très reconnaissante de la transmission des connaissances dont il a fait preuves tout au long de ma formation, en tant que conférencier, maître de stage, professeur au sein de l'Ecole des Sciences de la Réadaptation d'Aix-Marseille Université et pour finir maître de mémoire. Tout ceci a grandement contribué à alimenter ma réflexion.

Je souhaiterais également remercier **l'équipe pédagogique de la Formation en Masso-Kinésithérapie** de l'Ecole des Sciences de la Réadaptation, Aix-Marseille Université, pour m'avoir fourni les outils nécessaires à la réalisation de ce projet, clôturant mon parcours universitaire.

Pour finir, je présente mes remerciements à toutes les **personnes de mon entourage** ayant grandement contribué à l'aboutissement de ce mémoire de fin d'étude, tant par leurs conseils, leurs avis, les corrections apportées que par leur soutien.



# TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>F</b>
<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>G</b>
<b>TABLE DES ABBREVIATIONS .....</b>	<b>H</b>
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1 PRATIQUE DE LA DANSE CLASSIQUE ET CONTEMPORAINE A HAUT NIVEAU EN FRANCE.....	1
1.2 ANATOMIE DE LA REGION LOMBAIRE .....	2
1.2.1 TISSU OSSEUX .....	2
1.2.1.1 GENERALITES SUR LE RACHIS DANS SON ENSEMBLE .....	2
1.2.1.2 RACHIS LOMBAIRE .....	4
1.2.2 TISSUS MOUS .....	5
1.2.2.1 DISQUE INTERVERTEBRAL .....	5
1.2.2.2 LIGAMENTS.....	6
1.2.2.3 MYOLOGIE DE LA REGION .....	7
1.2.3 FONCTIONNEMENT.....	8
1.2.3.1 BIOMECANIQUE.....	8
1.2.3.2 NOTION DE « CORE ».....	8
1.2.3.3 CONTRAINTES VISCERALES .....	9
1.3 DANSE ET SOLlicitATIONS DE LA REGION LOMBAIRE .....	10
1.4 DEFINITION DE LA LOMBALGIE.....	14
1.5 DANSE ET PATHOLOGIES LOMBAIRES .....	14
1.5.1 EPIDEMIOLOGIE DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES .....	14
1.5.2 REPRESENTATIVITE DE LA REGION LOMBAIRE .....	15
1.5.3 PRINCIPALES ATTEINTES LOMBAIRES .....	16
1.5.3.1 SPONDYLOLYSE ET SPONDYLOLISTHESIS .....	16
1.5.3.2 SYNDROME DE BAASTRUP.....	17
1.5.3.3 DISCOPATHIES .....	18
1.5.3.4 SYNDROME FACETTAIRE.....	19
1.5.3.5 TROUBLES DE L'ARTICULATION SACRO-ILIAQUE.....	19
1.5.4 FACTEURS DE RISQUE DE SURVENUE DE LOMBALGIES .....	20
1.5.5 IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE DES ATTEINTES LOMBAIRES SUR LES DANSEURS .....	22
1.6 ROLE DU MASSEUR-KINESITHERAPEUTE DANS LA PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES LOMBAIRES ET DES DANSEURS .....	22
1.7 OBJECTIFS DE LA REVUE ET QUESTION CLINIQUE .....	23
<b>2 METHODE .....</b>	<b>24</b>
2.1 PROTOCOLE ET ENREGISTREMENT.....	24
2.2 CRITERES D'ELIGIBILITE.....	24
2.2.1 RAPPEL DU PICO.....	24
2.2.2 ANNEES CONSIDEREES.....	24
2.2.3 LANGUES.....	24
2.2.4 SCHEMAS D'ETUDES CIBLES .....	25
2.3 STRATEGIE DE RECHERCHE .....	26
2.3.1 PERIODE DE RECHERCHE.....	26
2.3.2 SOURCES D'INFORMATION .....	26
2.3.2.1 BASES DE DONNEES.....	26
2.3.2.2 SOURCES COMPLEMENTAIRES .....	26
2.3.3 EQUATIONS DE RECHERCHE .....	27
2.4 IDENTIFICATION ET SELECTION DES ETUDES .....	27
2.4.1 METHODE .....	27
2.4.2 CRITERES D'INCLUSION .....	28
2.4.3 CRITERES D'EXCLUSION.....	28
2.5 EXTRACTION DES DONNEES .....	28

2.6	EVALUATION DE LA QUALITE DES ETUDES .....	29
2.7	ANALYSE ET SYNTHESE DES RESULTATS .....	29
2.8	EVALUATION DE LA QUALITE DE LA REVUE DE LITTERATURE .....	30
<b>3</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>31</b>
3.1	SELECTION DES ETUDES.....	31
3.2	CARACTERISTIQUES DES ETUDES SELECTIONNEES.....	32
3.3	RISQUES DE BIAIS RELATIFS AUX ETUDES.....	37
3.4	RESULTATS DE CHAQUE ETUDE .....	40
3.5	SYNTHESE DES RESULTATS .....	43
3.5.1	DONNEES DEMOGRAPHIQUES, ANTHROPOMETRIQUES ET FACTEURS LIES A LA DANSE .....	43
3.5.2	ANATOMIE RACHIDIENNE.....	43
3.5.3	CARACTERISTIQUES DU MUSCLE TRANSVERSE .....	44
3.5.4	EPAISSEUR DES MUSCLES DU CAISSON ABDOMINAL .....	45
3.5.5	FACTEURS PSYCHOLOGIQUES.....	46
<b>4</b>	<b>DISCUSSIONS .....</b>	<b>47</b>
4.1	ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS.....	47
4.1.1	SYNTHESE DES RESULTATS.....	47
4.1.2	BIAIS DES ETUDES INCLUSES .....	48
4.1.3	ASSOCIATION ET CAUSALITE .....	49
4.1.4	LIEN AVEC D'AUTRES ETUDES .....	51
4.2	APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE .....	52
4.3	BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE .....	53
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>LIEN D'INTERET ET FINANCEMENTS .....</b>	<b>55</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>56</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>i</b>
	<b>RESUME .....</b>	<b>ix</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### FIGURES

Figure 1 : Vue postérieure (a) et coupe sagittale (b) du rachis [4].....	3
Figure 2 : Anatomie d'une vertèbre, vue antérieure (a), supérieure (b), postérieure(c), latérale (d), postéro-latérale en vue oblique éclatée (e) [4].....	3
Figure 3 : Rachis lombaire, vue antérieure (a), latérale (b) [4] .....	4
Figure 4 : Anatomie d'une vertèbre lombaire, vue antérieure (a), supérieure (b), postérieure(c), latérale (d), postéro-latéro-supérieure (e) [4].....	4
Figure 5 : 5ème vertèbre lombaire, vue supérieure (a), postérieure (b), latérale (c) [4] .....	5
Figure 6 : Disque intervertébral [4] .....	5
Figure 7 : Ligaments postérieurs [4].....	6
Figure 8 : Ligaments iliolumbaux [4] .....	6
Figure 9 : Structures composant le Core [6].....	9
Figure 10 : Evolution des amplitudes de mouvement au cours de l'Histoire de la danse [11] .....	10
Figure 11 : Les cinq positions classiques de base [12] .....	11
Figure 12 : Les quatre mouvements de danse étudiés par Feipel et al. [13] .....	12
Figure 13 : Mouvements lombaires au cours des quatre mouvements de danse étudiés par Feipel et al. [13] .....	13
Figure 14 : Scanner d'une spondylolyse bilatérale, en vue transversale (a) et sagittale (b) [25] .....	17
Figure 15 : Mécanismes de survenue de spondylolyse [25].....	17
Figure 16 : Scanner d'un syndrome de Bastrup en L4-L5 [29] .....	18
Figure 17 : Facteurs de risque de lombalgie dans la population générale [36] .....	21
Figure 18 : Diagramme de flux .....	31
Figure 19 : IRM du caisson abdominal [66] .....	44
Figure 20 : Hiérarchisation des niveaux de preuves selon le type de question clinique [45] .....	49
Figure 21 : Les 9 critères de causalité de Hill [45] .....	50

### TABLEAUX

Tableau 1 : Principales atteintes de la région lombaire [18,19,23,24].....	16
Tableau 2 : Mots clés de cette revue de littérature .....	27
Tableau 3 : Etudes exclues lors du tri 2 et motifs d'exclusion .....	32
Tableau 4 : Caractéristiques des études sélectionnées .....	36
Tableau 5 : Résultats de la grille de lecture NOS adaptée aux études transversales, pour chaque étude incluse.....	37
Tableau 6 : Résultats de la grille de lecture NOS pour étude de cohorte, pour l'étude Cejudo 2021 [64] .....	37
Tableau 7 : Résultats de chaque étude incluse .....	42

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Correspondance du référentiel PRISMA dans la rédaction [1] .....	i
Annexe 2 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale pour les études de cohorte, version française [48,49] .....	iii
Annexe 3 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale pour les études cas-témoin, version française [45,48] .....	iv
Annexe 4 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale pour les études transversales, version française [45,48].....	v
Annexe 5 : ROBIS tool complété [50] .....	vi

## TABLE DES ABBREVIATIONS

**BKFO** : Bent Knee Fall Out

**HDS** : Harkness Discomfort Scale

**IC** : Intervalle de confiance

**IC 95%** : intervalle de confiance à 95%

**KLAT** : Knee Lift Abdominal Test

**NOS** : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale

**PAP** : processus articulaire postérieur

**SF-36** : Short Form 36-questionnaire

**TSK** : Tampa Scale for Kinesiophobia

Cette revue de littérature systématique a été construite selon les **lignes directrices PRISMA** (« *preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses* ») [1].  
La répartition des champs au sein de ce document est récapitulée dans un tableau joint en *Annexe 1*.

# **1 INTRODUCTION**

La danse, à mi-chemin entre l'art et le sport, est une discipline qui fascine et questionne. La littérature scientifique étudie depuis longtemps ces athlètes à part entière et leurs diverses blessures. Cependant, les sujets restent globalement épars. Parmi les multiples atteintes affectant cette population, la lombalgie semble être un mal fréquent.

## **1.1 PRATIQUE DE LA DANSE CLASSIQUE ET CONTEMPORAINE A HAUT NIVEAU EN FRANCE**

La danse est une discipline qui se commence généralement très jeune. Ceci est surtout vrai pour la danse classique. Par exemple, en France, les jeunes danseurs peuvent intégrer l'école de danse de l'Opéra National de Paris entre 8 et 13 ans<sup>1</sup>. Ils deviennent danseurs préprofessionnels tôt et peuvent intégrer le ballet de l'Opéra National de Paris ou une autre compagnie dès l'âge de 18 ans. La professionnalisation en danse contemporaine est plus variable. En outre, les carrières des danseurs sont très longues, plus que dans la majorité des autres sports. En effet, les danseurs de l'Opéra National de Paris prennent leur « retraite » à 42 ans. Cependant, les danseurs poursuivent, pour la plupart, leur carrière dans d'autres compagnies ou deviennent professeurs.

Selon le ministère de la culture, durant l'année scolaire 2018-2019, 590 diplômes professionnalisants ont été délivrés (danses classique et contemporaine confondues). Ils sont, pour la majorité, des diplômes nationaux supérieurs professionnels des danseurs et des diplômes d'état de professeur de danse<sup>2</sup>.

Les compagnies de danse sont innombrables. En France, il est comptabilisé environ 500 compagnies de danse contemporaine, dont 50 en région Provence-Alpes-Côte-D'azur. En danse classique, les compagnies et/ou ballets sont environ au nombre de 15<sup>3</sup>. Tout cela représente donc une multitude de danseurs. Pour exemples, l'Opéra National de Paris comprend 154 danseurs (effectif le plus important en France<sup>1</sup>), le ballet Preljocaj (compagnie contemporaine renommée basée à Aix-en-Provence) est composé de 26 danseurs permanents<sup>4</sup>.

Pour se représenter la quantité de travail fournie par les danseurs, le ballet Preljocaj réalise plus de 100 représentations par an. Cela correspond, en moyenne, à plus de 2 représentations par semaine<sup>4</sup>. Le ministère de la culture comptabilise, pour l'Opéra Nationale de Paris, 513 représentations, de 37 spectacles différents, durant la saison 2018-2019<sup>2</sup>. Cela équivaut à quasiment 12 représentations par semaine pendant 10 mois. Cette cadence est rendue possible grâce à l'important nombre de danseurs. En effet, l'Opéra peut préparer plusieurs ballets en même temps en divisant son effectif.

---

<sup>1</sup> [www.operadeparis.fr](http://www.operadeparis.fr)

<sup>2</sup> [www.culture.gouv.fr](http://www.culture.gouv.fr)

<sup>3</sup> [www.cnd.fr](http://www.cnd.fr)

<sup>4</sup> [www.preljocaj.org](http://www.preljocaj.org)

Une revue de littérature [2] mentionne des catégories de charge de travail hebdomadaire en fonction du statut des danseurs. Les étudiants dansent moins de 15 heures par semaine ; les préprofessionnels, plus de 15 heures ; les professionnels entre 27,5 et 40-50 heures par semaine.

Les informations décrites dans les paragraphes précédents sont spécifiques à la pratique de la danse en France. En effet, aucune information internationale n'a été trouvée sur ce sujet. En outre, ce mémoire intervenant dans le cadre d'une formation française, il n'a pas semblé judicieux de choisir un autre pays pour présentation.

Au vue de la quantité d'heures de danse hebdomadaires, de représentations et de l'exigence physique de cette discipline, il est possible d'imaginer l'importance du risque de survenue de blessures musculosquelettiques chez les danseurs.

Pour mieux comprendre les raisons de survenue de lombalgies dans cette population, il est capital de se rappeler l'anatomie de la région lombaire.

## **1.2 ANATOMIE DE LA REGION LOMBAIRE**

Les informations développées dans cette partie sont tirées, pour la plupart, du livre de M. Dufour intitulé « Anatomie de l'appareil locomoteur », Tomes 2 et 3, 3<sup>ème</sup> édition, 2017, édités par Elsevier Masson [3,4].

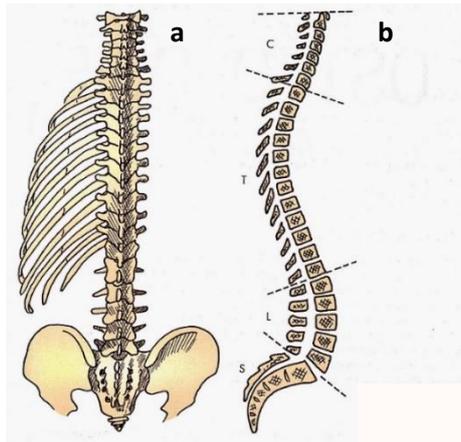
### **1.2.1 TISSU OSSEUX**

#### **1.2.1.1 GENERALITES SUR LE RACHIS DANS SON ENSEMBLE**

Pour comprendre l'anatomie du rachis lombaire, il est essentiel d'évoquer, au préalable, le rachis dans son ensemble.

Le rachis est un axe reliant le bassin (socle) et le crâne (comprenant les organes des sens). Ses fonctions sont variées. Il doit être mobile, rigide et abriter la moelle épinière en formant un tunnel ostéo-fibreux. Pour ce faire, l'axe rachidien est composé de 24 vertèbres mobiles réparties en 7 vertèbres cervicales, 12 vertèbres thoraciques et 5 vertèbres lombaires. Elles sont complétées par 5 vertèbres sacrées et 4 à 6 vertèbres coccygiennes.

Pour mieux résister aux contraintes de la station érigée, le rachis présente, physiologiquement, trois courbures sagittales (lordose cervicale, cyphose thoracique, lordose lombaire) et une rectitude dans le plan frontal. Pour augmenter sa rigidité, le rachis est relié à deux caissons : thoracique et abdominal, de géométrie et pression variables, permettant d'absorber une partie des contraintes rachidiennes.

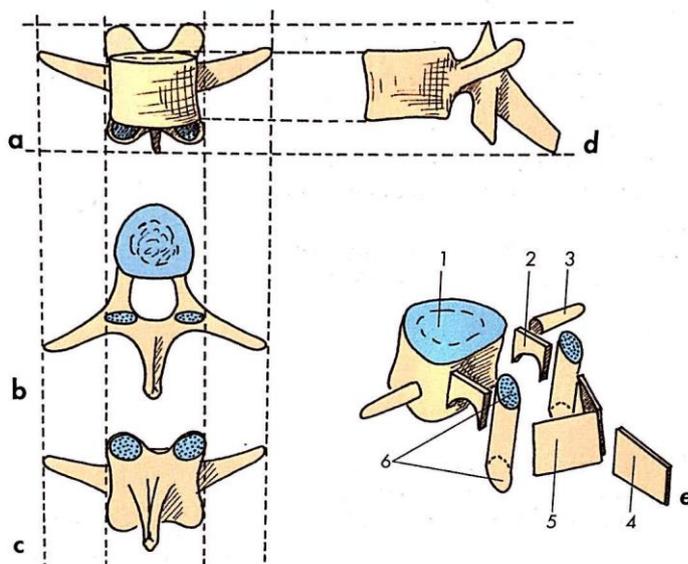


**Figure 1 : Vue postérieure (a) et coupe sagittale (b) du rachis [4]**  
 C : rachis cervical, T : rachis thoracique, L : rachis lombaire, S : sacrum

Les vertèbres de chaque région rachidienne présentent des caractéristiques qui leur sont propres. Cependant, leur anatomie est fondamentalement similaire. Elles sont composées d'un arc antérieur ou corps vertébral et d'un arc postérieur. Entre ces deux parties se trouve le foramen vertébral, espace contenant la moelle épinière.

Le **corps vertébral ou arc antérieur** est un os court, de forme grossièrement cylindrique. Ses faces supérieure et inférieure, appelées plateaux vertébraux, s'articulent avec leurs homologues sus et sous-jacentes, par l'intermédiaire des disques intervertébraux.

L'**arc postérieur** est composé de multiples éléments : les pédicules, les lames, le processus épineux, les processus transverses et les processus articulaires postérieurs (PAP). Ces structures s'organisent autour du foramen vertébral. Les processus épineux et transverses sont le sièges de nombreuses insertions musculaires et ligamentaires. Les PAP s'articulent avec leurs homologues sus et sous-jacents. Entre les PAP supérieurs et inférieurs d'une même vertèbre se trouve une zone de fragilité, appelée l'isthme interarticulaire (cf. 1.5.3.1.).



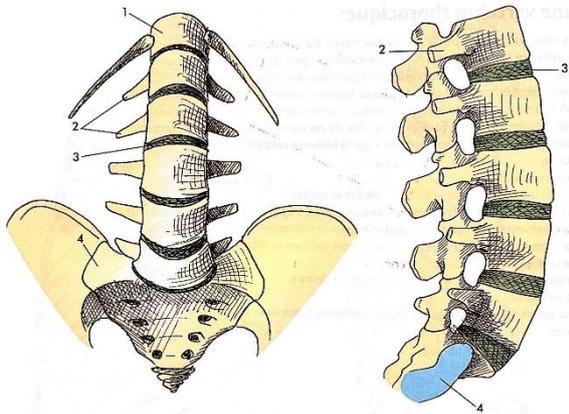
**Figure 2 : Anatomie d'une vertèbre, vue antérieure (a), supérieure (b), postérieure(c), latérale (d), postéro-latérale en vue oblique éclatée (e) [4]**

1. Corps
2. Pédicule
3. Processus transverse
4. Processus épineux
5. Lame
6. PAP

### 1.2.1.2 RACHIS LOMBAIRE

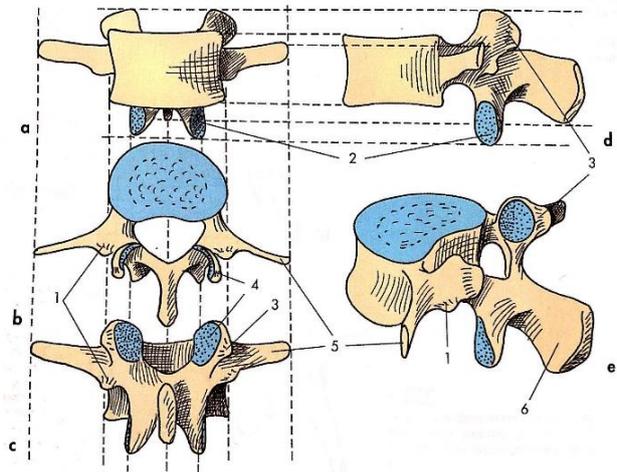
Les spécificités anatomiques du rachis lombaire sont liées à ses fonctions. Les vertèbres lombaires sont globalement plus massives que leurs homologues supérieurs. Leur corps est plus volumineux et réniforme transversalement. Leur processus épineux est court et trapu. Les processus transverses, également appelés processus costiformes, sont fins et allongés. Les PAP verticalisées, forment, entre elles, une articulation trochoïde (cylindrique), au contraire des autres vertèbres composées de surfaces planes. Le foramen vertébral a la forme d'un triangle équilatéral.

Parmi les vertèbres lombaires, L5 a une situation mécanique particulière. Vertèbre faisant partie de la charnière lombo-sacrée, elle est en relation directe avec le bassin. Ce dernier est composé du sacrum, du coccyx et des deux os costaux. De ce fait, L5 est globalement située dans un plan oblique en bas et en avant (de 30° par rapport à l'horizontale). Elle lutte donc contre des forces qui ont tendance à l'attirer vers l'avant et le bas. Son corps vertébral est plus volumineux que toutes les autres vertèbres. Les processus transverses sont courts et trapus, reliés au bassin grâce au ligament iliolumbaire (cf. 1.2.2.2). Les PAP inférieurs, s'articulant avec les PAP de S1, sont écartées l'un de l'autre et frontalisés. Ils permettent de lutter contre la chute antérieure de L5.



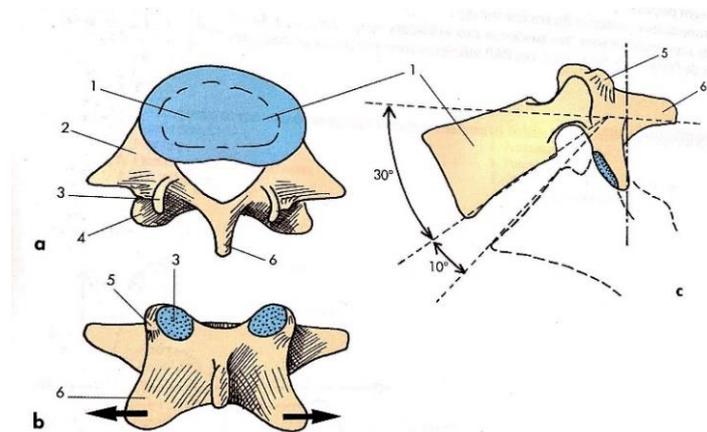
**Figure 3 : Rachis lombaire, vue antérieure (a), latérale (b) [4]**

1. T12
2. Processus transverse
3. Disque intervertébral
4. Sacrum



**Figure 4 : Anatomie d'une vertèbre lombaire, vue antérieure (a), supérieure (b), postérieure (c), latérale (d), postéro-latéro-supérieure (e) [4]**

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Processus accessoires | 4. PAP supérieurs       |
| 2. PAP inférieurs        | 5. Processus transverse |
| 3. Processus mamillaire  | 6. Processus épineux    |



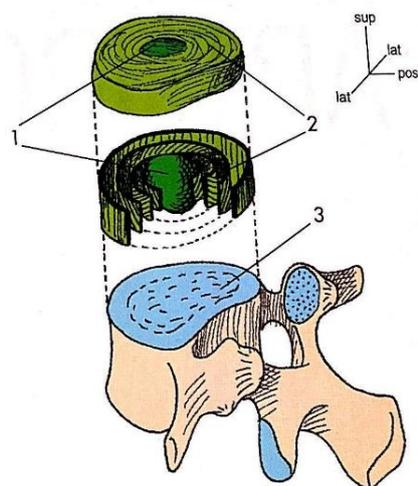
**Figure 5 : 5ème vertèbre lombaire, vue supérieure (a), postérieure (b), latérale (c) [4]**

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Corps cunéiforme     | 4. PAP inférieurs          |
| 2. Processus transverse | 5. Tubercule mamillaire    |
| 3. PAP supérieurs       | 6. Processus épineux court |

## 1.2.2 TISSUS MOUS

### 1.2.2.1 DISQUE INTERVERTEBRAL

Le disque intervertébral est une structure articulaire présente entre deux corps vertébraux. Cet élément fibro-cartilagineux est composé de deux parties : nucléus pulposus et annulus fibrosus. Le **nucléus pulposus**, représentant 30 à 60% du volume discal, est un noyau central. Il est dur, déformable et incompressible permettant aux vertèbres de basculer en tous sens autour de lui, tel un pivot. L'**annulus fibrosus** est un anneau périphérique, large, composé de lamelles concentriques entourant le nucléus pulposus.



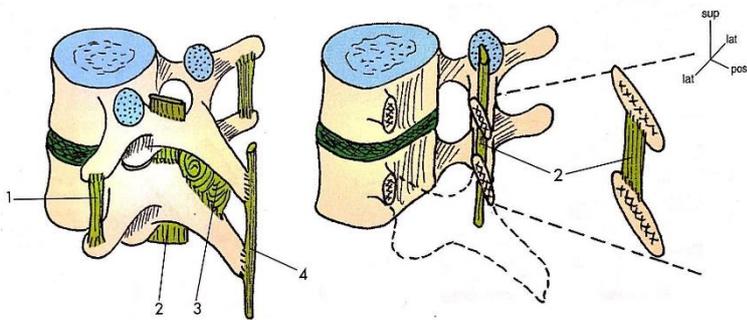
**Figure 6 : Disque intervertébral [4]**

1. Nucleus pulposus
2. Annulus fibrosus
3. Plaque cartilagineuse

### 1.2.2.2 LIGAMENTS

Les ligaments des corps vertébraux sont au nombre de deux. Le premier est le **ligament longitudinal antérieur**, qui s'insère sur les faces antérieures de tous les corps vertébraux et des disques intervertébraux, de l'occiput jusqu'au sacrum. Le second est le **ligament longitudinal postérieur**, pendant postérieur du précédent. Il s'insère sur les faces postérieures de tous les corps vertébraux et disques intervertébraux, de l'occiput au sacrum. Ce ligament limite le risque de hernie discale en tentant d'empêcher le débordement postérieur des disques. Cependant, à partir de L2 (fin de la moelle épinière), sa largeur diminue, facilitant la saillie discale. Cela contribue à l'importante fréquence de hernie discale au niveau lombaire, par rapport aux autres régions rachidiennes.

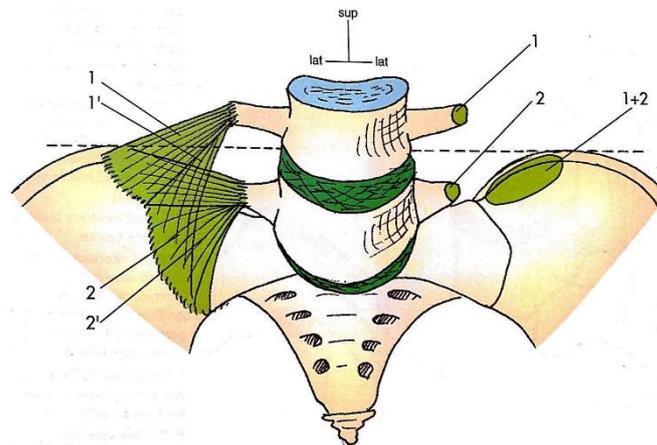
Les ligaments de l'arc postérieur sont au nombre de quatre (dont deux paires). Les **ligaments intertransversaires**, le **ligament interépineux** et le **ligament supra-épineux** s'étendent entre deux processus consécutifs du même nom. Les **ligaments jaunes**, eux, forment les limites latérales du foramen vertébral.



**Figure 7 : Ligaments postérieurs [4]**

1. Ligament intertransverse
2. Ligament jaune
3. Ligament interépineux
4. Ligament supra-épineux

Au niveau lombaire, les **ligaments iliolumbaires** s'étendent des processus transverses de L4 et L5 jusqu'à l'os coxal (face interne et crête iliaque). Ces ligaments luttent contre la chute en avant de L5.



**Figure 8 : Ligaments iliolumbaires [4]**

1. Faisceau supérieur (L4)
2. Faisceau inférieur (L5)

### 1.2.2.3 MYOLOGIE DE LA REGION

La myologie est décrite ici comme un trait d'union entre le rachis lombaire et les régions avoisinantes. L'objectif n'est donc pas de détailler chaque muscle mais de présenter l'importante communication existant entre la région lombaire et le reste de l'organisme.

Certains muscles relient le rachis lombaire aux autres régions rachidiennes. C'est le cas des **muscles paravertébraux** (notamment le longissimus et l'épineux) s'étendant globalement de l'occiput au sacrum ainsi que des **muscles transversaires épineux**, reliant 5 vertèbres consécutives entre elles.

D'autres muscles rattachent le rachis lombaire à la cage thoracique. Le muscle majeur est le **diaphragme**, formant une nappe reliant vertèbres lombaires, côtes et sternum. Le **dentelé postéroinférieur** unit le rachis lombaire aux 4 dernières côtes. Il est également connecté au dentelé postérosupérieur par l'aponévrose des dentelés. Ce muscle représente donc une attache indirecte des lombaires sur la charnière cervico-thoracique.

Le **grand dorsal** unie, lui, le membre supérieur au bassin, en passant par les rachis thoracique et lombaire.

La liaison entre vertèbres lombaires et os coxaux est assurée par le **carré des lombes**, jouant un rôle de hauban frontal du rachis lombaire.

Au cœur de la notion de complexe lombo-pelvi-fémoral (unité entre rachis lombaire, bassin et fémur) se trouve le **psaos**. Il lie la charnière thoraco-lombaire et le rachis lombaire au fémur, exerçant une influence sur la lordose lombaire. Boris Dolto (kinésithérapeute du XXème siècle) a qualifié les 2 psoas associés aux deux groupes de paravertébraux de « quatre colonnes du rachis ». Ces muscles forment, en effet, une poutre composite avec le rachis lombaire.

Le **transverse**, formant une ceinture autour de l'abdomen, relie les lombaires à la cage thoracique et au bassin. C'est un élément à part entière du caisson abdominal (cf. 1.2.3.2.). Indirectement les autres **abdominaux** (obliques internes, externes et droits de l'abdomen) influencent également le rachis lombaires en s'insérant sur les côtes et le bassin.

Cette liste de muscles n'est pas exhaustive. Dans ce paragraphe, seul les muscles exerçant une influence directe sur la région lombaire sont présentés. Beaucoup d'autres muscles l'influencent indirectement (périnée, muscles des hanches etc.).

### 1.2.3 FONCTIONNEMENT

Ce paragraphe évoque le fonctionnement de la région lombaire et les contraintes qu'elle subit.

#### 1.2.3.1 BIOMECANIQUE

Chaque région rachidienne a un fonctionnement mécanique qui lui est propre. Le rachis lombaire assure deux fonctions principales [5].

La première est de participer au **maintien de la position orthostatique**. Ceci transparait dans son organisation anatomique. En effet, le rachis lombaire est organisé en lordose pour compenser l'obliquité du plateau supérieur du sacrum, sur lequel il repose. Sans lordose, la position érigée serait impossible. En outre, le rachis lombaire, en rapport avec le caisson abdominal, joue un rôle de stabilité. Il confère une force et un maintien à la région lombaire, faisant le lien entre les zones mobiles sus-jacentes, et le socle du tronc, le bassin.

Sa deuxième fonction est d'être **mobile**. Il l'est moins que les rachis cervical et thoracique mais il doit toutefois être capable de se mouvoir suffisamment pour accompagner les mouvements des structures sus et sous-jacentes. En effet, les mouvements du bassin, par exemple, sont très fréquemment corrélés à ceux du rachis lombaire. Or, les mouvements du bassin dépendent directement de ceux des membres inférieurs. Le bassin étant une pièce unique et centrale, il doit répondre aux réactions asymétriques des membres inférieurs. Le rachis lombaire accompagnant les mouvements du bassin, il est possible de conclure que les lombaires sont indirectement influencés par les mouvements des membres inférieurs. Il doit donc palier aux contraintes asymétriques perçus. C'est également le cas pour les régions sus-jacentes. En effet, les membres supérieurs, le rachis cervical et le rachis thoracique sont des zones très mobiles dans les trois plans de l'espace. Le rachis lombaire représente donc une sorte de charnière entre deux régions à grande mobilité. Il doit absorber les déformations et permettre à ces régions d'évoluer sans être contraintes mutuellement. Pour cela, il est capable de se mouvoir en flexion, extension, inclinaisons et rotations.

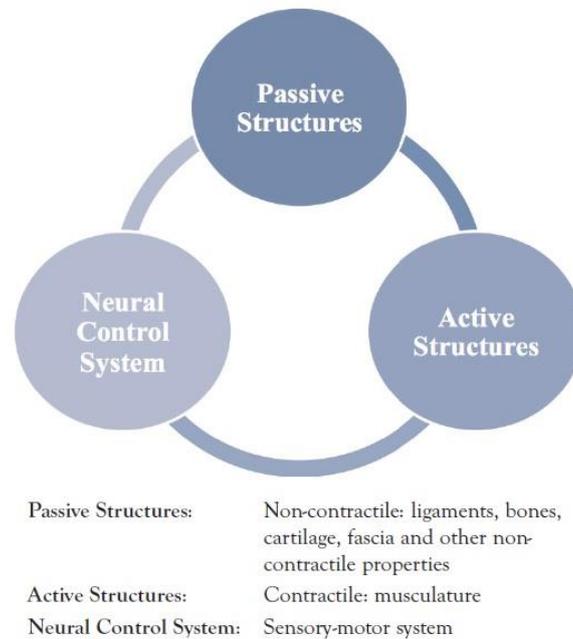
#### 1.2.3.2 NOTION DE « CORE »

Le rachis lombaire fait partie intégrante de la notion de « Core ». Ce dernier se définit comme une boîte, située au niveau du caisson abdominal. Il permet de stabiliser le complexe lombo-pelvi-fémoral lors d'activité statique ou dynamique des membres [6–8].

Le *Core* est composé de structures passives, actives et d'une unité de contrôle neurologique [6]. Les **structures passives** concernées sont les structures osseuses (dont le rachis lombaire), cartilagineuses, ligamentaires et les fascias.

Les **structures actives** sont de deux types : profondes à contraction lente et superficielles à contraction rapide. Les muscles profonds faisant partie du système de stabilisation sont le transverse, l'oblique interne, le multifide, le plan profond des paravertébraux, le diaphragme et le plancher pelvien. Les muscles superficiels impliqués sont l'oblique externe, le droit de l'abdomen, le plan superficiel des paravertébraux et le carré des lombes.

**L'unité de contrôle neurologique** permet de transmettre des informations proprioceptives au système nerveux central et de véhiculer ses réponses motrices en anticipation ou en réaction d'une perturbation posturale. Physiologiquement, le *Core* est activé, par co-contraction musculaire, avant la réalisation de mouvements [6,9]. Un recrutement optimal permet à l'organisme de mieux résister aux perturbations externes et de produire des mouvements efficaces en diminuant les contraintes articulaires [8].



**Figure 9 : Structures composant le Core [6]**

### 1.2.3.3 CONTRAINTES VISCERALES

Outre les contraintes sus et sous-jacentes déjà évoquées (cf. 1.2.3.1), le rachis lombaire subit également des contraintes provenant du caisson abdominal.

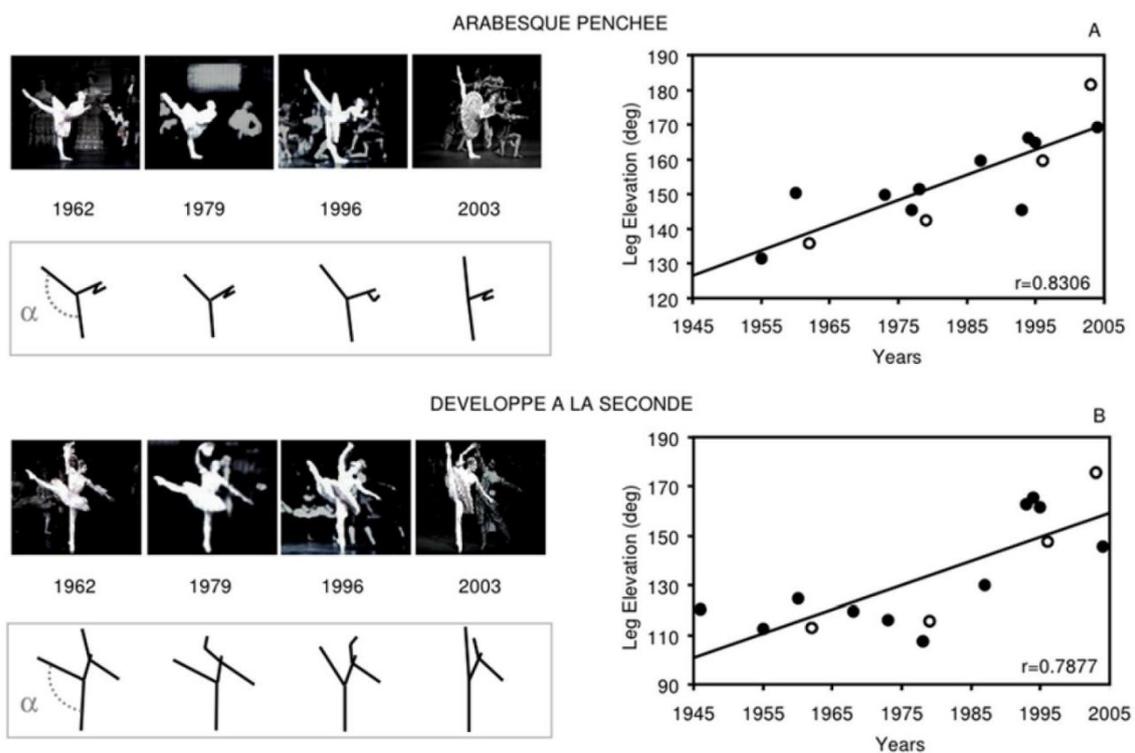
Il existe une corrélation entre la lombalgie chronique, par exemple, et les troubles viscéraux abdominaux [10]. Cette association dispose d'explications mécaniques et nerveuses. En effet, les viscères abdominaux et pelviens sont rattachés à la région lombaire par plusieurs structures (fascias, péritoine, etc.). En cas de troubles organiques, la mobilité des tissus conjonctifs viscéraux peut être altérée. Par conséquent, la mobilité des tissus du caisson abdominal peut en pâtir, car étroitement liée anatomiquement aux structures viscérales, et provoquer des gênes voire des douleurs. En outre, les innervations viscérales et somatiques de la région lombaire convergent au niveau de la moelle épinière. Cela peut expliquer la présence de douleurs projetées au niveau lombaire en cas de souffrance viscérale, par exemple.

La connaissance du fonctionnement général de la région lombaire, ainsi que des contraintes naturellement subies par celle-ci, est indispensable à la compréhension de son fonctionnement dans le cadre de la danse.

### 1.3 DANSE ET SOLLICITATIONS DE LA REGION LOMBAIRE

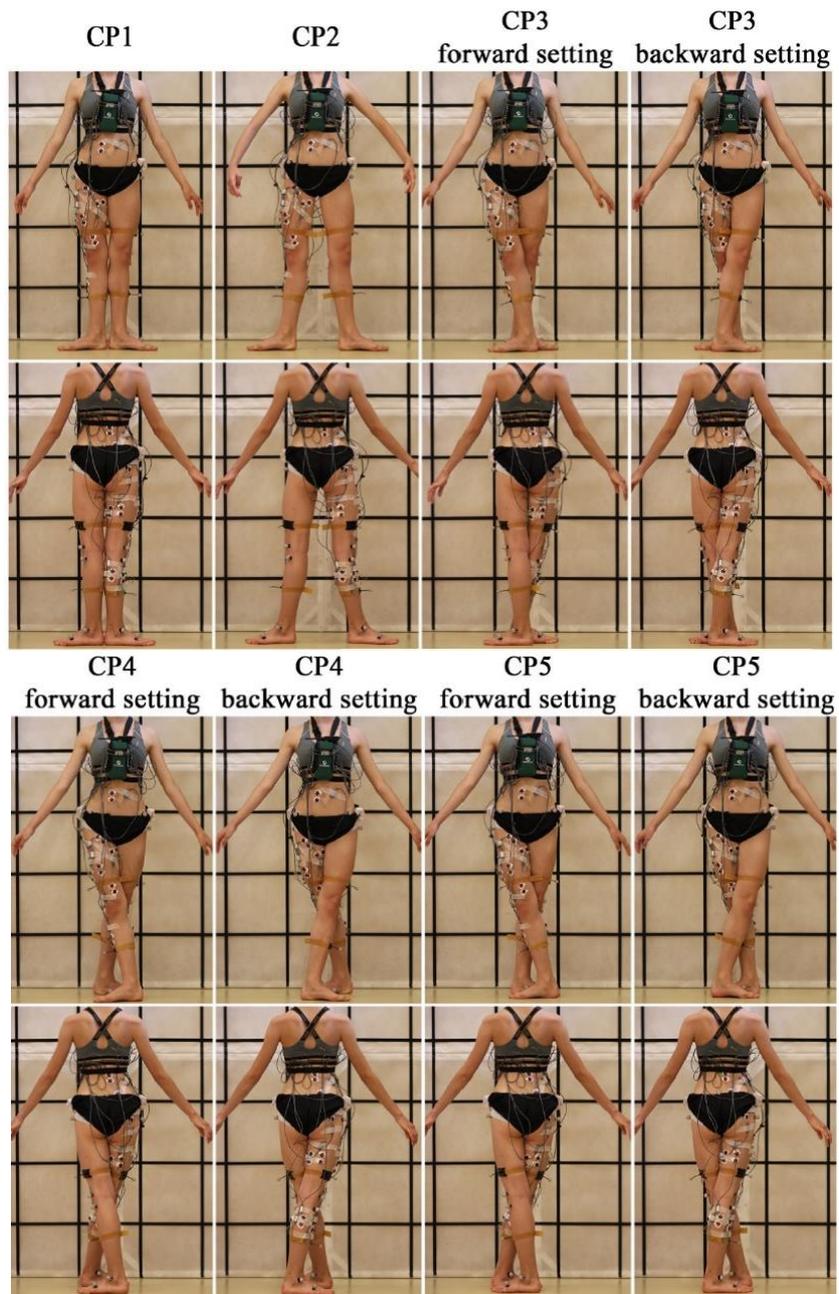
Les positions et mouvements de danse sont régis par les limites biomécaniques de l'organisme. Cependant, ils doivent également suivre les règles strictes liées aux traditions et aux exigences des chorégraphes. Cela incite les danseurs à repousser toujours plus loin leurs limites biomécaniques.

La progression des performances sportives au cours du temps, observables dans les sports olympiques par exemple, n'a pas épargnée la danse. En effet, l'étude de Daprati et al. [11] montre l'évolution de la performance dansée, en classique, entre 1945 et 2005, par l'intermédiaire des amplitudes articulaires. Une augmentation des amplitudes des membres inférieurs est flagrante. L'étude suppose une corrélation entre cette évolution technique et les attentes esthétiques des différentes périodes historiques. Il est donc possible de supposer que les contraintes biomécaniques ont augmenté, elles aussi, avec le temps.



**Figure 10 : Evolution des amplitudes de mouvement au cours de l'Histoire de la danse [11]**

La danse classique comprend cinq positions de base présentées dans la *Figure 11*. Elles ont toutes pour point commun la notion « d'ouverture ». En effet, les pieds doivent être les plus ouverts possibles. Théoriquement, cette ouverture est permise par la rotation latérale de hanche. Cependant, pour la majorer, les danseurs recrutent d'autres structures comme les genoux, les chevilles et les lombaires. Cette recherche d'ouverture forcée peut entraîner d'importantes contraintes biomécaniques sur ces dernières régions [12].



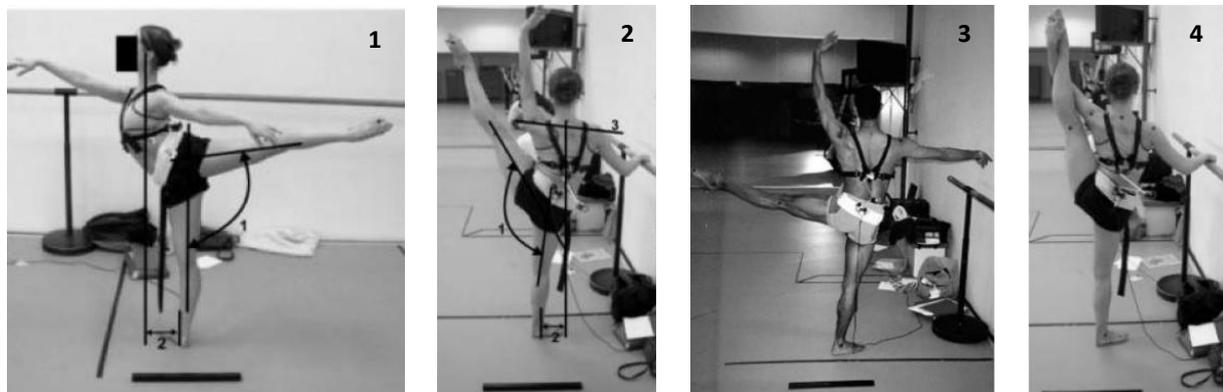
**Figure 11** : Les cinq positions classiques de base [12]

CP : classical position (position de danse classique)

Certains mouvements fréquemment réalisés par les danseurs ont été analysés scientifiquement. Ces observations mettent en évidence un recrutement important de la région lombaire tant au niveau articulaire qu'au niveau musculaire.

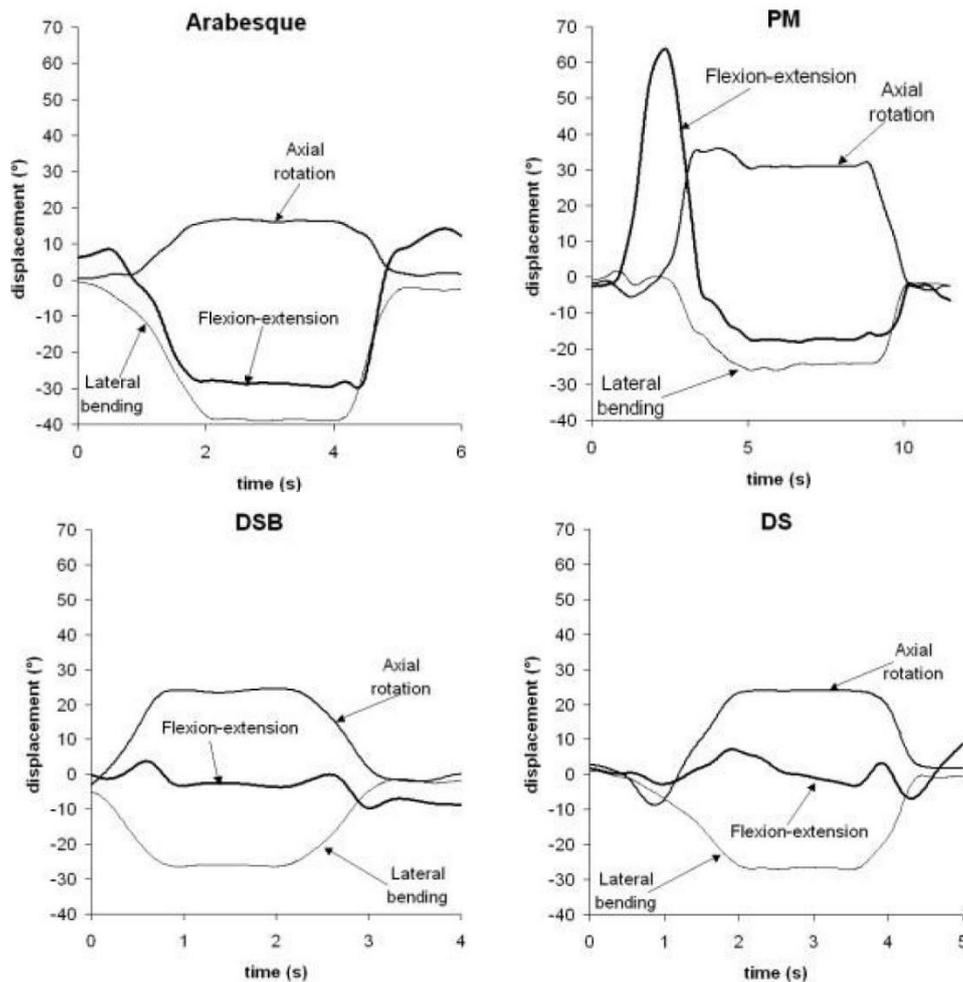
Feipel et al. [13] ont étudié les mouvements et amplitudes articulaires du rachis lombaire dans quatre mouvements de danse fréquemment réalisés : arabesque, développé à la seconde à la barre, au centre et pied en main (*Figure 12*). Tous ces mouvements sont réalisés en position debout et en rotation latérale de hanche (ouverture). Ils ont tous pour point commun l'ouverture des deux membres inférieurs. L'arabesque correspond à une extension unilatérale de hanche, le regard devant être maintenu horizontal. Le développé à la seconde est une abduction unilatérale de hanche durant laquelle, le tronc doit être le plus vertical possible. Le fait que ce mouvement soit réalisé « à la barre » signifie que la main controlatérale au membre inférieur en mouvement est posée sur une barre de danse classique. Qu'il soit réalisé « au centre » signifie que la main du danseur n'est plus au contact de la barre (rien n'est disponible pour équilibrer le danseur). Le pied en main correspond à une abduction de hanche pour laquelle le pied du membre inférieur en mouvement est maintenu par la main homolatérale du danseur. Ce mouvement est donc réalisé en actif aidé.

Cette étude a mis en évidence les contraintes subies par les lombaires dans différentes directions, lors de la réalisation des mouvements cités ci-dessus. Ceux-ci sont présentés dans la *Figure 12*. En effet, la région lombaire, lors de ces mouvements, est impactée par l'orientation du bassin, lui-même influencé par les grandes amplitudes des membres inférieurs, ainsi que par la nécessité de maintenir la partie supérieure du tronc verticale. C'est donc une région centrale devant neutraliser les contraintes biomécaniques supérieures et inférieures afin de permettre aux autres parties du corps d'évoluer indépendamment les unes des autres.



**Figure 12 : Les quatre mouvements de danse étudiés par Feipel et al. [13]**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Arabesque                         | 3. Développé à la seconde au centre    |
| 2. Développé à la seconde à la barre | 4. Développé à la seconde pied en main |



**Figure 13 : Mouvements lombaires au cours des quatre mouvements de danse étudiés par Feipel et al. [13]**

PM : pied en main, DSB : développé seconde à la barre, DS : développé seconde au centre

Les articles précédemment cités ont étudié une population de danseurs classiques et des mouvements et positions de danse classique. Ceci peut être étendu à la danse contemporaine qui y puise ses origines. En effet, le contemporain présente des bases inspirées du classique tout en s'affranchissant de son dogme. La gestuelle est donc moins centrée sur le maintien de la verticale. Les mouvements du tronc et du rachis peuvent être présents dans de grandes amplitudes et sont des mouvements à part entière. De ce qu'il vient d'être décrit, les mouvements lombaires en classique sont, eux, plutôt présents dans une volonté de compensation des mouvements supérieurs et inférieurs.

Etant données les multiples contraintes subies physiologiquement par la région lombaire (cf. 1.2.3.), il est aisé de comprendre que cette région peut être touchée par des pathologies variées aux étiologies diverses. En outre, les contraintes rajoutées par la danse peuvent laisser supposer, entre autres, une prévalence importante des pathologies lombaires dans cette population.

## **1.4 DEFINITION DE LA LOMBALGIE**

Pour comprendre la suite de cette revue, il est capital de définir ce qu'est la lombalgie.

Il en existe deux types : la lombalgie « commune » et la lombalgie « spécifique ». Dans les deux cas, la lombalgie est définie comme un symptôme : une douleur lombaire.

La lombalgie « spécifique » (environ 15% des lombalgies) est causée par une étiologie connue, pouvant être mécanique, traumatique, tumorale, infectieuse ou rhumatismale inflammatoire [5].

La lombalgie « commune » représente 85% des cas [5]. Selon la HAS, « la lombalgie commune correspond à des douleurs lombaires de l'adulte sans rapport avec une cause inflammatoire, traumatique, tumorale ou infectieuse » [14]. Elle peut être liée à des facteurs physiques ou psychiques, des contractures musculaires, des déséquilibres de l'appareil musculo-ligamentaire ou à un processus dégénératif des disques intervertébraux ou des PAP [5].

La lombalgie commune est classée en trois catégories, selon la durée de la période douloureuse. Les caractéristiques temporelles sont variables selon les sources. Le choix a été fait, ici, de retenir les informations de la HAS [14]. La première est la **lombalgie aiguë**, encore appelée **lumbago**. C'est une douleur se manifestant durant une période inférieure ou égale à 4 semaines. La deuxième est la **lombalgie subaiguë**. Elle s'étale sur une durée comprise en 4 et 12 semaines. La **lombalgie chronique**, elle, est présente pendant plus de 3 mois. Une dernière catégorie de lombalgie peut être décrite : **lombalgie récidivante**. Elle se caractérise par la survenue d'au moins deux épisodes de lombalgie aiguë en moins d'un an [14].

## **1.5 DANSE ET PATHOLOGIES LOMBAIRES**

### **1.5.1 EPIDEMIOLOGIE DES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES**

Les danses classiques et contemporaines sont pourvoyeuses de blessures, comme le laisse supposer l'étude biomécanique de la région lombaire en danse (*cf. 1.3.*).

La définition de lésion ou blessure varie en fonction des études scientifiques [15,16]. Certaines la considèrent comme étant liée à une modification du comportement du danseur : une condition nécessitant la modification de l'activité, sans qu'un cours ou une répétition de danse n'ait été nécessairement manqué. Certaines considèrent la présence d'une blessure lorsqu'un danseur demande des soins auprès d'un thérapeute (masseur-kinésithérapeute, médecin, chirurgien orthopédique etc.). Pour d'autres, la présence de blessure se définit par une atteinte tissulaire diagnostiquée par un thérapeute qualifié.

Smith et al. [15] ont étudié l'épidémiologie des blessures chez les danseurs classiques, grâce à une revue de littérature. Ils recensent une incidence d'1,24 blessures pour 1 000 heures de danse chez les danseurs professionnels. Une autre étude [16], mentionne, elle, une incidence des blessures comprise entre 0,8 et 2,9 pour 1 000 heures de danse.

Les origines principales des blessures du danseur sont traumatiques ou liées à une sur-sollicitation. Cette dernière étiologie est majoritaire. Les blessures de sur-sollicitation résultent de l'exposition répétées à des charges sub-maximales, sans temps de récupération adéquat [17]. Smith et al. [15] mentionnent que 57% des blessures sont de sur-sollicitation contre 43% d'origine traumatique. Une autre étude [18] présente 75,3% contre 24,3% (les blessures restantes étant d'origines rhumatismale ou infectieuse). Caine et al. [16], rapportent entre 53,6 et 85% de blessures de sur-sollicitation et entre 12 et 45% de blessures traumatiques. Malgré la variation de ces chiffres dans la littérature, les blessures de sur-sollicitation restent majoritaires. Or, les blessures lombaires sont essentiellement liées à une sur-sollicitation.

Sobrino et al. [18] ont étudié la répartition des blessures en fonction des danses (classique et contemporaine) ainsi que de l'âge des danseurs. Cette étude définit 3 classes d'âges : junior ( $\leq 21$  ans), intermédiaire (entre 22 et 31 ans), sénior ( $\geq 32$  ans). Significativement, les blessures de sur-sollicitation touchent majoritairement les danseurs classiques juniors (42,10%) et les danseurs contemporains séniors (31,20%).

### 1.5.2 REPRESENTATIVITE DE LA REGION LOMBAIRE

La répartition des blessures chez les danseurs varie en fonction des études. Globalement, les zones les plus touchées sont la cheville et le pied (19,9% et 14,8% respectivement [18], 8,4-50% et 13,1-33% [16], 38% pour les deux régions groupées [19]). En deuxième position est placée le rachis (20,5% [18]), l'ensemble tête, rachis, tronc (4,6% à 24% [16]) ou les lombaires (20% [19]).

Dans la revue de littérature de Smith et al. [15], les articles retenus répertorient la majorité des blessures au niveau des membres inférieurs (entre 77% et 91% des blessures). Les régions les plus touchées sont la cheville et le pied, incontestablement (entre 39% et 53%). Le reste des blessures des membres inférieurs se répartit majoritairement entre le genou, la hanche et la jambe. Le dos ou tronc est la région la plus touchée après les membres inférieurs (entre 9% et 16%). Une étude note que 60% des atteintes du tronc sont localisées au niveau du rachis lombaire [20]. Caine et al. [16] rapportent que les blessures lombaires représentent 10,3% à 29,6% des blessures du danseur.

Novosel et al. [21] étudient la part des atteintes lombaires chez les danseurs en fonction de leur sexe. Il est constaté que sur une année, les troubles lombaires représentent 20% des atteintes chez les hommes (deuxième région la plus atteinte, après la cheville), et 11,5% des atteints chez les femmes (cinquième région la plus touchée).

Malgré la diversité de ces chiffres, il est possible de noter que les atteintes lombaires, chez les danseurs, ne sont pas négligeables. En effet, **deux danseurs sur trois** ont déjà connu, au cours de leur carrière, un **épisode lombalgique**. La prévalence des lombalgies étant de 57% [2]. Par comparaison, en une année, 1,5 à 36% de la population générale souffre de lombalgie [22].

La survenue de lombalgie n'est pas négligeable chez les danseurs, bien qu'elle ne soit pas l'atteinte la plus fréquente. Désormais, il est nécessaire de s'intéresser aux étiologies de ces lombalgies.

### 1.5.3 PRINCIPALES ATTEINTES LOMBAIRES

Les atteintes lombaires mentionnées dans le *Tableau 1* ci-dessous sont des exemples, chez les danseurs, de causes de lombalgie (cf. 1.4.)

Peu d'articles scientifiques décrivent les différentes atteintes de la région lombaire chez les danseurs et leur qualité est souvent limitée.

Le *Tableau 1* recense les atteintes évoquées dans la littérature [18,19,23,24]. Les structures touchées sont osseuses, articulaires ou musculaires. Cette liste n'est pas exhaustive, du fait du manque de données sur le sujet. Les atteintes listées sont définies dans les paragraphes suivants.

STRUCTURES LESEES	ATTEINTES
Structures osseuses	Spondylolyse Spondylolisthésis Syndrome de Baastrup
Structures articulaires	Hernie discale Discopathie Syndrome facettaire Troubles de l'articulation sacro-iliaque
Structure musculaires	Lésions musculaires

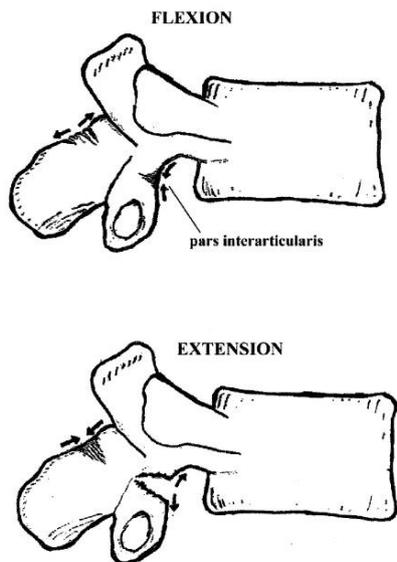
***Tableau 1 : Principales atteintes de la région lombaire [18,19,23,24]***

#### 1.5.3.1 SPONDYLOLYSE ET SPONDYLOLISTHESIS

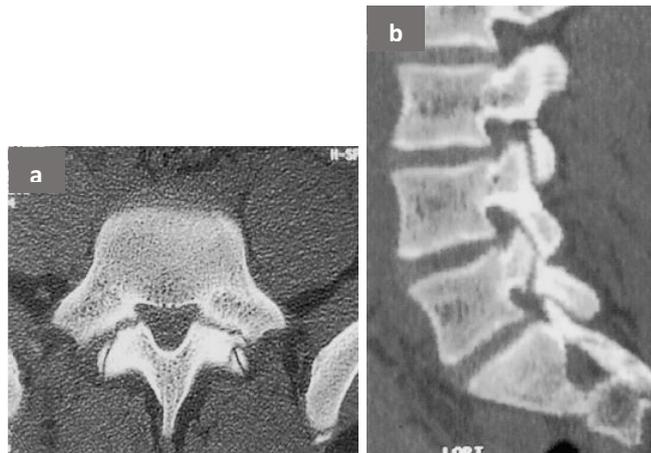
La **spondylolyse** [25] est définie comme un défaut présent au niveau de l'isthme interarticulaire des vertèbres lombaires (cf. 1.2.1.1.), pouvant aller jusqu'à la fracture. La survenue de spondylolyse pourrait être liée à la position érigée, à des prédispositions génétiques et à une sur-sollicitation du rachis lombaire, notamment dans des mouvements d'extension et de rotations importants. La spondylolyse peut être uni ou bilatérale (atteinte d'un ou des deux isthmes d'une même vertèbre).

Le **spondylolisthésis** [25] est une translation antérieure d'un segment vertébral par rapport à la vertèbre sous-jacente, au niveau lombaire. Cela est généralement précédé d'une spondylolyse bilatérale : le corps vertébral n'étant plus soudé à l'arc postérieur qui le retient en arrière, il glisse vers l'avant. En effet, 75% des spondylolyses évoluent en spondylolisthésis [26].

Ces deux atteintes touchent essentiellement la vertèbre L5 (de 71 à 95%) [26]. Elle présente une prévalence de 13,90% chez les sportifs âgés de 15 à 27 ans [27], se plaignant de douleurs lombaires. D'après Yin et al. [23], les spondylolyses et spondylolisthésis représentent 5% des atteintes chez les danseurs âgés de moins de 17 ans. Selon Tsirikos et al. [28], ces atteintes seraient la cause de 15 à 20% des lombalgies chez les jeunes danseurs.



**Figure 15 : Mécanismes de survenue de spondylolyse [25]**



**Figure 14 : Scanner d'une spondylolyse bilatérale, en vue transversale (a) et sagittale (b) [25]**

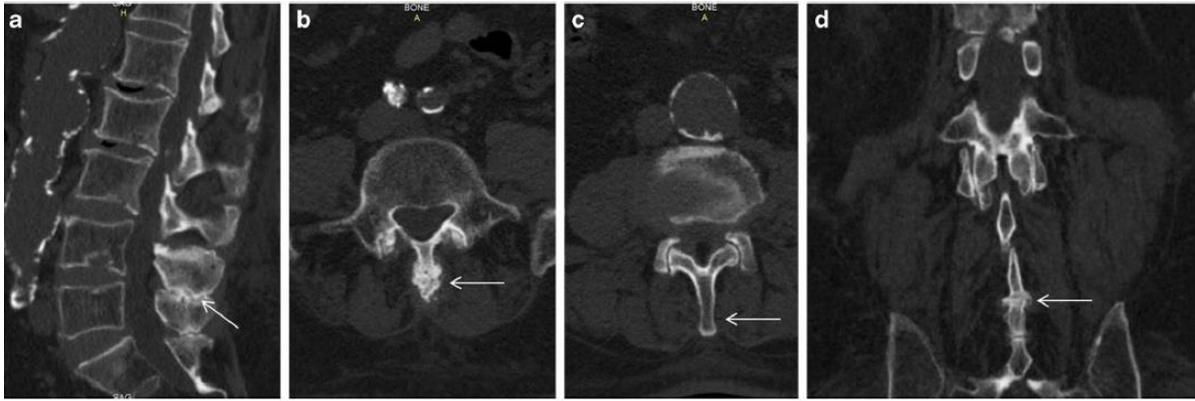


**Figure 16 : Spondylolisthésis [26]**

### 1.5.3.2 SYNDROME DE BAASTRUP

Le **syndrome de Bastrup** [29] est directement lié à l'arthrose vertébrale. Il fait référence à un rapprochement des processus épineux des vertèbres (essentiellement L4-L5) lié aux modifications dégénératives générales du rachis. Ce syndrome est souvent observé chez des sujets présentant une hyperlordose lombaire. Ce rapprochement génère des cisaillements répétés au niveau des processus épineux pouvant provoquer une inflammation des bourses séreuses interépineuses, des déformations architecturales (création d'ostéophytes notamment), un aplatissement des structures, une sclérose et une formation de kystes. Cette pathologie est souvent associée à des discopathies, spondylolyses et/ou spondylolisthésis.

Le syndrome de Bastrup est peu courant, selon Yin et al. [23]. Il ne représente, dans cette étude, que 0,5% des atteintes des danseurs âgés de moins de 17 ans.



**Figure 16 : Scanner d'un syndrome de Bastrup en L4-L5 [29]**

a : Vue sagittale avec atteinte de L4-L5

b : Vue transversale de L4

c : Vue transversale de L2 (saine)

d : Vue frontale avec atteinte des processus épineux de L4-L5

### 1.5.3.3 DISCOPATHIES

Les **discopathies** regroupent toutes les atteintes du disque intervertébral. Elles peuvent être d'origine traumatique, dégénérative ou autres (infectieuses, cancéreuse etc.). Cette revue de littérature s'intéresse principalement aux deux premières causes.

Globalement, il existe deux types d'atteintes [30] : interne et externe.

L'atteinte interne correspond à une altération de l'annulus fibrosus. Ce dernier se fissure à la suite de contraintes en pression ou en torsion. Il a été démontré que le tiers externe de l'annulus était innervé. Une fissure dans cette zone peut donc provoquer des douleurs.

L'atteinte externe correspond à une hernie discale. Le nucleus pulposus fait alors saillie à travers l'annulus fibrosus et dépasse de l'articulation inter-corporéale. Une hernie discale peut être asymptomatique ou symptomatique. Dans ce dernier cas la douleur peut être due à la pression qu'exerce le disque sur une racine nerveuse. La hernie est alors associée à une radiculopathie (lombosciatique discale, par exemple). Les régions rachidiennes les plus touchées sont les cervicales et les lombaires du fait de leurs contraintes biomécaniques (mobilité et pression) [31].

Les discopathies représentent 1,8% des atteintes des danseurs âgés de moins de 17ans [23]. Ce chiffre peut être majoré chez les adultes, mais aucune étude n'a été trouvée sur le sujet. D'après Gottschlich et al. [24], les lombalgies causées par une discopathie sont fréquentes, notamment, chez les danseurs masculins. Ceci est dû à leur rôle de « porteur » dans les « pas de deux » en classique, par exemple ou duo, en danse contemporaine.

#### **1.5.3.4 SYNDROME FACETTAIRE**

Le **syndrome facettaire** caractérise une souffrance des PAP souvent liée à une dégénérescence (arthrose) ou un traumatisme [32]. Il provoque des douleurs pouvant être majorées par les mouvements d'extension et de rotation du rachis. Cette souffrance anatomique est nommée syndrome car elle peut être associée à des contractures des paravertébraux, à des douleurs inguinales voire des douleurs irradiant dans la cuisse.

Aucune information sur la fréquence de survenue des syndromes facettaires chez les danseurs n'a été trouvée dans la littérature.

#### **1.5.3.5 TROUBLES DE L'ARTICULATION SACRO-ILIAQUE**

Selon Vanelderren et al. [33], dans la population générale, les troubles de l'articulation sacro-iliaque représentent 16 à 30% des causes de lombalgies.

Les douleurs liées à ce type d'atteinte peuvent avoir différentes localisations [33] : région fessière, région lombaire, pli de l'aîne, abdomen. Les douleurs dans la région lombaire sont présentes dans 78% des cas (région lombaire inférieure dans 72% des cas, région lombaire supérieure dans 6% des cas). C'est pour cette raison que ce type de lésions, non localisées, anatomiquement parlant, au niveau lombaire, a été retenu dans les causes potentielles de lombalgies.

Les étiologies peuvent être intra-articulaire (arthrose, infection etc.) ou extra-articulaires (enthésopathie, fracture, atteinte ligamentaire et myo-faciale etc.) [34].

Chez les danseurs âgés de moins de 17 ans, les atteintes de l'articulation sacro-iliaque représentent 1,8% des troubles musculosquelettiques [23]. Aucune information n'a été trouvée sur la prévalence de ces lésions dans les autres tranches d'âge.

#### 1.5.4 FACTEURS DE RISQUE DE SURVENUE DE LOMBALGIES

Aucune revue de littérature sur les facteurs de risque des atteintes lombaires chez les danseurs n'a été trouvée dans la littérature, à ce jour. Cependant, des articles portant sur d'autres populations existent.

Une *umbrella review* [35] (revue de littérature n'incluant que des revues de littérature) s'est intéressée à la population générale. Les 36 facteurs de risque recensés sont multifactoriels et divisés en quatre domaines, détaillés dans la *Figure 17*.

Chez l'adulte, la survenue de douleurs lombaires serait liée à l'augmentation de l'âge, aux antécédents de lombalgie, à des facteurs anthropométriques (taille, indice de masse corporelle etc.), à la santé du sujet (présence de comorbidités), au mode de vie (consommation de tabac, alcool, conditions de travail, port de charges lourdes etc.) ainsi qu'aux facteurs psychosociaux (dépression, stress, nervosité etc.). Selon Delitto et al. [22], les facteurs psychosociaux influenceraient plus la survenue de lombalgie que les facteurs physiques. En revanche, la force et la mobilité de la région lombaire ne seraient pas des facteurs de risque évidents.

Selon cette même étude [22], chez l'adolescent, les facteurs de risque sont globalement similaires à ceux de l'adulte mais présentent une importance différente. Par exemple, les facteurs anthropométriques sont moins influents que chez l'adulte. Le facteur de risque majeur est le niveau d'activité physique. En effet, il apparaît qu'une sédentarité et un niveau d'activité trop élevés augmenteraient la survenue de lombalgie. Cependant, certains sports présentent une population plus touchée que d'autres.

Une revue de littérature [36] présente les facteurs de risque de survenue de lombalgie dans une population sportive. Les facteurs recensés sont le niveau de charge exercée sur la région lombaire, l'âge, le genre, les facteurs anthropométriques et des antécédents de lombalgie. Le volume et l'intensité de l'entraînement apparaissent comme un facteur de risque mais varient en fonction du sport. En effet, les sports n'exercent pas tous la même charge sur la région lombaire. Par exemple, la gymnastique est un sport traumatisant pour le rachis impliquant des contraintes répétées en amplitude et en charge. La course à pied, elle, aurait un effet protecteur sur les atteintes discales. Le genre est un facteur de risque faisant débat, les résultats des études étant variés. A propos de l'âge, globalement, les douleurs lombaires sont plus fréquentes chez l'adulte que chez l'enfant et l'adolescent. Dans la population sportive, l'influence des facteurs anthropométriques est biaisée par le sport en lui-même. En effet, chaque sport nécessite une morphologie et/ou sculpte le physique des athlètes pour qu'il soit le plus adapté possible aux contraintes supportées. Donner l'influence d'un facteur anthropométrique tel que la taille reviendrait potentiellement à cibler un sport.

Les facteurs de risque trouvés dans la littérature sur la population générale et athlétique pourront être comparés, par la suite, à ceux recensés, dans cette revue, chez les danseurs.

	Risk factor	Odds Ratio (95% CI)	AMSTAR	Number of cohort studies / number of participants
<b>Individual</b>	Age (18-44 years vs 44-75 years)**	2.8 (1.3-5.9)(22)	7	OR from 1 study / N= 468
	Male Gender	unclear(22)	7	OR from 2 studies/N=1,633
	Previous low back pain (yes/no)	ranged from 1.71 (1.32-2.20) to 6.1 (4.1-9.1)(22)	7	OR from 4 studies/ N=4,538
	Height (height >170cm)	1.7 (1.0-2.6)(22)	7	OR from 1 study / N= 1,366
	Puberty (adolescents >19 years)	1.5 (1.2-1.8)(8)	7	OR from 1 study /N=4,226
<b>Poor general health</b>	Smoking (current smokers)	1.88 (1.3-2.7)(23)	6	OR from 1 study /N=1,960
	Obesity (BMI<24)	1.43 (0.9-1.0)(7)	8	OR from 1 study /N=963
	Alcohol (>1 unit/ day)	0.9 (0.6-1.2)(24)	5	OR from 1 study /N=5,349
	Physical activity****	unclear(10)	5	OR from 5 studies/N=54,125
	Chronic diseases ("having chronic disease") (yes/no)	1.7 (1.2-2.4)(22)	7	OR from 1 study/ N=2,256
	Sleep problems ****	3.2 (1.9-5.5)(22)	7	OR from 1 study /N=2,256
	Frequently feeling tired****	1.8 (1.4-2.3)(22)	7	OR from 1 study /N=1,366
	Pain at any other regional site (yes/no)	1.7 (1.2-2.4)(22)	7	OR from 1 study/N=625
<b>Physical stress</b>	Whole-body vibration****	2.1 (1.6-2.9)(4)	7	OR from 1 study /N= 1,108
	Lifting >25kg***	1.1 (1.05-1.1)(6)	8	Pooled OR from 6 studies/N=21,919
	Lifting (Frequency)***	1.09 (1.03-1.15)**(6)	8	Pooled OR from 3 studies/N=15,514
	Sitting>2 hours	0.4 (0.2-0.7)(22)	7	OR from 1 study /N=709
	Time driving (for >2 hours)	4.8 (1.4-16.4)(22)	7	OR from 1 study /N=501
	Pulling>56 lbs	2.1 (1.2-3.4)(22)	7	OR from 1 study /N=625
	Kneeling>15 minutes	2.1 (1.3-3.3)(22)	7	OR from 1 study /N=625
	Squatting >15 minutes	1.8 (1.1-3.1)(22)	7	OR from 1 study /N=625
	Bending forward and backward (often)****	ranged from 1.6 (1.1-2.3) to 2.20 (1.4-3.4)(22)	7	OR from 2 studies/N= 1,466
	Working with hands above shoulders (0-15 minutes)	1.6 (1.1-2.4)(22)	7	OR from 1 study/N=625
	Flexed posture (>60 trunk flexion for >5% of the time)	1.47 (1.0-2.1)(22)	7	OR from 1 study /N=861
	Prolonged standing/ walking (>2 hours)	2.9 (1.5-5.5)(22)	7	OR from 1 study /N=468
	Physical activity (Specific occupational loads)****	ranged from 1.6 (1.1-2.4) to 5.7 (3.7-8.8)	7	OR from 6 studies/N=33,660
	Current military active duty (yes/no)	1.44 (1.1-1.9)(22)	7	OR from 1 study /N=1,230
	<b>Psychological stress</b>	Employment social support (Co-worker)****	Unclear(25)	7
Employment social support (Supervisor)****		Unclear(25)	7	OR from 6 studies/N= 9,637
Employment social support (General work)****		Unclear(25)	7	OR from 10 studies/N= 6,942
Monotonous work (yes/no)		2.3 (1.1-5.1)(22)	7	OR from 1 study /N=836
Mental distress- being stressed, nervous or tense (yes/no)		2.2 (1.3-3.7)(22)	7	OR from 1 study /N=2,256
Dissatisfaction with life (yes/no)		1.8 (1.2-2.6)(22)	7	OR from 1 study /N=2,256
Depression***(yes/no)		1.6 (1.3-2.0)**(9)	7	Pooled OR from 11 studies/N=23,109
<b>Other</b>	Psychosomatic factors****	2.5 (1.2-5.1)(22)	7	OR from 1 study /N=2,256
	Comfort of car seat****	1.9 (1.0-3.7)(22)	7	OR from 1 study /N=601

\*Results from the most recent or highest quality systematic reviews

\*\*For females only

\*\*\* Data from meta-analyses

\*\*\*\*Definition not provided in paper

BMI: Body mass index

Kg: kilogram

Lbs:pounds

AMSTAR: A Measurement Tool to Assess systematic Reviews; scores methodological quality on a scale from 0-11

**Figure 17 : Facteurs de risque de lombalgie dans la population générale [35]**

### **1.5.5 IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE DES ATTEINTES LOMBAIRES SUR LES DANSEURS**

La littérature est pauvre quant à l'impact socio-économique des douleurs lombaires sur les danseurs. Seule une étude a été trouvée sur le sujet [37]. Elle mentionne que sur 119 danseurs, suivis sur une période de 9 mois, 49% des épisodes de lombalgie n'ont pas provoqué de modifications des activités de danse, 46% ont causé une modification de la moitié des activités de danse et 5% ont nécessité une modification de plus de la moitié des activités de danse. En outre, 17% des épisodes de douleurs lombaires ont engendré une absence totale du danseur à une partie de l'entraînement.

Etant donné ces chiffres, il est possible d'imaginer que les douleurs lombaires influencent la qualité de vie du danseur tant au niveau de sa santé, qu'au niveau professionnel voire économique. Pour limiter cet impact sur la vie des danseurs, il est possible de chercher des solutions auprès de la masso-kinésithérapie.

### **1.6 ROLE DU MASSEUR-KINESITHERAPEUTE DANS LA PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES LOMBAIRES ET DES DANSEURS**

Le rôle de la masso-kinésithérapie dans la prise en charge des lombalgies est capital. Les types de prise en charge ont évolué au cours du temps jusqu'à arriver aujourd'hui à la promotion du mouvement et de l'activité physique.

Des recommandations de bonne pratique de 2012 [22], réalisées par et pour les masseurs-kinésithérapeutes, insistent sur l'importance du développement de la prévention dans la prise en charge des lombalgies, ceci afin d'éviter les récives et la chronicisation. Les outils ayant prouvé leur efficacité sur le traitement des lombalgies sont variés (thérapie manuelle, travail de la coordination du tronc, renforcement et exercices d'endurance, méthode McKenzie, mobilisation neuro-méningées, promotion de l'activité physique etc.).

En outre, il a été prouvé que la pratique d'exercices en prévention d'une récive était efficace par rapport à l'administration d'aucun traitement [38].

Une revue de littérature de 2021 [39] a étudié l'efficacité du traitement masso-kinésithérapique chez les danseurs de ballet (classique et contemporain). Les prises en charge étudiées ciblent les atteintes des membres inférieurs et de la région lombo-sacrée. Les résultats démontrent une efficacité dans les six critères analysés par la revue : douleur, amplitudes articulaires, capacités fonctionnelles, posture et marche, signes d'imagerie. Les outils utilisés dans les articles retenus sont variés : thérapie manuelle, travail de la stabilité de la colonne lombo-sacrée, ondes de choc, programme d'exercices à domicile en complément, chaleur etc. Parmi les articles inclus dans cette revue de littérature [39], deux articles s'intéressent à la prise en charge des atteintes de la région lombo-sacrée [40,41]. La méthode testée par les deux études est le « Core Stability ». Elle consiste, selon des règles de recrutement musculaire particulières, à renforcer le *Core* (cf. 1.2.3.2.). Elle est, à ce jour, la seule technique masso-kinésithérapique étudiée dans la littérature pour le traitement des lombalgies spécifiquement chez les danseurs.

Le masseur-kinésithérapeute joue donc un rôle important dans la prise en charge des lombalgies dans la population générale. Désormais, l'accent doit être mis sur la prévention des récurrences et de la chronicisation des douleurs. Chez les danseurs, le rôle du masseur-kinésithérapeute est prouvé, dans la prise en charge de pathologies variées. En ce qui concerne les lombalgies chez les danseurs, l'étude de la masso-kinésithérapie est limitée. La seule technique analysée semble cependant efficace. Ceci est appuyé par le fait que le masseur-kinésithérapeute serait le professionnel consulté prioritairement par les danseurs en cas de lombalgie [42].

## **1.7 OBJECTIFS DE LA REVUE ET QUESTION CLINIQUE**

La danse est un sport commencé généralement durant l'enfance. Les danseurs se professionnalisent tôt et travaillent de nombreuses heures par semaine des mouvements contraignant pour le rachis lombaire. La danse à haut niveau a donc des prédispositions biomécaniques à la survenue de blessures et douleurs lombaires.

La prévalence des danseurs se plaignant de lombalgies est importante. Les atteintes lombaires sont les blessures les plus répandues dans cette population après celles touchant le membre inférieur.

Aucun traitement préventif n'est, à ce jour, présenté dans la littérature pour cette population.

Le recensement des facteurs de risque de survenue de lombalgie chez les danseurs est un prérequis indispensable à l'élaboration de protocole de prévention. Aucune revue de littérature n'existe actuellement sur le sujet. Dans ce domaine, la littérature scientifique étudie principalement les danseurs classiques et contemporains professionnels et préprofessionnels.

L'objectif de cette revue de littérature est donc de recenser les facteurs de risque de survenue de lombalgies chez les danseurs classiques et contemporains professionnels et préprofessionnels.

Pour éviter de décevoir le lecteur, il a été choisi de le prévenir d'ores et déjà que seuls des facteurs associés ont été recensés dans cette revue de littérature, du fait de la qualité des études incluses.

## 2 METHODE

### 2.1 PROTOCOLE ET ENREGISTREMENT

Au vue du format de cette revue de littérature (mémoire étudiant), aucun enregistrement de protocole n'a été réalisé sur une base de données dédiée. Cependant, la méthode a été élaborée avant la réalisation des recherches d'articles.

### 2.2 CRITERES D'ELIGIBILITE

#### 2.2.1 RAPPEL DU PICO

La question clinique de cette revue de littérature est de type étiologique. Elle recherche une association et une causalité entre une variable indépendante (facteur de risque) et une variable dépendante (survenue d'une pathologie).

La question clinique a été formulée selon le modèle PICO (population, intervention, comparateur, critère de jugement) [43,44].

La **population** cible correspond aux danseurs classiques et contemporains professionnels, préprofessionnels ou étudiants sans contrainte de sexe ou d'âge dès lors qu'ils justifient d'une pratique à haut niveau de la danse (activité principale).

L'**intervention** correspond à l'exposition à un ou plusieurs facteur(s) de risque. Ceci correspond à la variable indépendante, exerçant une influence sur la variable dépendante.

Le **comparateur** est l'absence de facteur de risque.

Le **critère de jugement** correspond à la survenue de lombalgie. Ce critère correspond à la variable dépendante.

#### 2.2.2 ANNEES CONSIDEREES

Aucune contrainte de date de parution des études n'a été fixée pour cette revue de littérature.

#### 2.2.3 LANGUES

Les recherches ont été réalisées en anglais et en français. Ce choix est justifié par l'abondance de documentation en anglais, langue de référence internationale. Le français étant la langue native de l'auteur, son utilisation permet de compléter les recherches en balayant un champ plus large.

## 2.2.4 SCHEMAS D'ETUDES CIBLES

La question clinique de cette revue de littérature étant étiologique, les études d'intérêt sont de type analytique. En effet, elles permettent de chercher une association et/ou une causalité entre plusieurs variables. Les schémas d'études retenus sont les suivants :

- Etudes de cohorte (*cohort study*, en anglais) prospectives ou rétrospectives, permettant d'analyser un phénomène non contrôlable fréquent,
- Etudes cas-témoin (*case control study*, en anglais), adaptées à l'analyse de phénomènes rares ou apparent à distance de l'exposition,
- Etudes cas-témoin nichées dans une étude de cohorte (*nested case-control study*, en anglais),
- Etudes transversales (*cross sectional study*, en anglais), analysant, sans suivi dans le temps, un phénomène à un instant t.

Les **études de cohorte** [45] sélectionnent des participants ne présentant pas la variable dépendante (pathologie) mais étant exposés ou non à la variable indépendante étudiée (facteur de risque). Ces participants forment donc deux groupes appelés « exposé » et « non exposé ». Il existe deux types d'étude de cohorte : les prospectives et les rétrospectives. Les premières suivent les participants dans le temps, avec pour objectif de voir apparaître ou non la variable dépendante. Les deuxièmes s'intéressent à des événements passés. L'évaluation des variables indépendantes et dépendantes a été réalisée avant la conception de l'étude. Les auteurs doivent donc recueillir les données (dossiers médicaux, souvenirs des participants etc.) de l'exposition jusqu'à la survenue éventuelle de l'événement.

Les **études cas-témoin** [45,46] sélectionnent des sujets en fonction de la variable dépendante. Les participants présentent donc la pathologie (groupe appelé « cas ») ou non (groupe appelé « témoins »). Une recherche d'exposition antérieure à une ou plusieurs variable(s) indépendante(s) est alors menée, reposant la plupart du temps sur la mémoire des participants. La démarche est donc rétrospective.

Une **étude cas-témoin nichée dans une étude de cohorte** [45,47] signifie qu'une étude de cohorte est menée en premier lieu. Une fois que certains participants ont développé la variable indépendante, ils sont recrutés dans une étude cas-témoin, avec des participants similaires n'ayant pas développé cette variable. La recherche d'exposition à une variable indépendante est rendue plus fiable car elle utilise les données recueillies par l'étude de cohorte.

Les **études transversales** [45] sélectionnent un échantillon de population et mesurent un ensemble de caractéristiques à un instant t. Elles permettent d'analyser des corrélations entre différentes variables, de quantifier une association et d'émettre des hypothèses sur un éventuelle lien causal. Cependant, elles ne peuvent pas mettre en évidence une causalité car elles ne possèdent pas de séquence temporelle. Il est donc impossible de savoir quelle variable est apparue en premier.

## **2.3 STRATEGIE DE RECHERCHE**

### **2.3.1 PERIODE DE RECHERCHE**

Les recherches ont été conduites entre le 15/10/2021 et le 06/03/2021.

Elles ont été les plus exhaustives possibles. Il est cependant plausible que des articles fassent défaut malgré la méthode mise en place pour pallier ce risque.

### **2.3.2 SOURCES D'INFORMATION**

#### **2.3.2.1 BASES DE DONNEES**

Les recherches ont été réalisées sur plusieurs bases de données dans le but de limiter au maximum le risque de biais de publication.

Les bases de données retenues sont **PubMed** et **Medline**<sup>5</sup> ; **Kinedoc**<sup>6</sup>, spécifique à la masso-kinésithérapie francophone ; **Sport Discus**<sup>7</sup>, spécialisé dans le sport et la médecine du sport, ainsi que **Science Direct**<sup>8</sup>.

Certaines bases de données n'ont pas été sélectionnées car elles ne répondaient pas aux critères retenus dans cette revue de littérature. Par exemple, la base de données Cochrane ne ressource que des revues de littérature. Or ces dernières ne peuvent pas être sélectionnées dans cette étude (*cf.* 2.4.2.).

#### **2.3.2.2 SOURCES COMPLEMENTAIRES**

Des recherches ont également été faites via les listes de références d'articles, de mémoires étudiants et thèses ayant été publiés dans l'archive ouverte pluridisciplinaire HAL<sup>9</sup> ainsi que sur le portail en ligne mis à disposition par l'Université Aix-Marseille.

---

<sup>5</sup> [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<sup>6</sup> [www.kinedoc.org](http://www.kinedoc.org)

<sup>7</sup> [www.ebsco.com](http://www.ebsco.com)

<sup>8</sup> [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

<sup>9</sup> [www.hal.archives-ouvertes.fr](http://www.hal.archives-ouvertes.fr)

### 2.3.3 EQUATIONS DE RECHERCHE

Les mots clés de cette revue de littérature, permettant de construire l'équation de recherche, sont présentés dans le *Tableau 2*, ci-dessous.

PICO	MOTS CLES EN FRANÇAIS	MOTS CLES EN ANGLAIS
Population	Danseurs classiques Danseurs contemporains	Ballet dancers Contemporary dancers
Intervention	Facteurs de risque Facteurs prédictifs	Risk factors Predictive factors
Critère de jugement	Lombalgie Atteintes lombaires	Low back injury/pain Lower back injury/pain Lumbar injury/pain Lumbo-sacral injury/pain

**Tableau 2 : Mots clés de cette revue de littérature**

Pour élaborer l'équation de recherche, certains de ces mots clés ont été associés à un astérisque (\*) afin d'élargir la recherche en ciblant tous les suffixes possibles du mot en question. Ont également été rajoutés les opérateurs booléens « AND » et « OR » entre les mots clés. En revanche, aucun filtre n'a été utilisé pour limiter le risque d'écarter des études pouvant être incluses.

Voici un exemple d'équation de recherche, adaptée à la base de données PubMed : **(("risk factor\*") OR ("predictive factor\*")) AND (("low back pain") OR ("low back injur\*") OR (lower back injur\*) OR (lumbar injur\*) OR (lumbo sacral injur\*) OR (lumbar pain) OR (lumbo sacral pain)) AND ((ballet danc\*) OR (contemporary danc\*))**.

## 2.4 IDENTIFICATION ET SELECTION DES ETUDES

### 2.4.1 METHODE

La sélection des articles a été réalisée en simple (sélection faite par une seule personne).

Selon les différentes sources d'information ainsi que les critères d'inclusion et d'exclusion, la sélection des articles a été effectuée en deux phases. La première a consisté en un tri des articles à la lecture de leur titre et de leur résumé, la deuxième en un tri à la lecture complète de l'article en portant une attention particulière sur la partie *Méthode*.

Un diagramme de flux est présenté dans la partie *Résultat* (cf. 3.1.), schématisant les deux phases de sélection et le nombre d'études sélectionnées dans chaque phase.

## 2.4.2 CRITERES D'INCLUSION

Les études incluses dans cette revue de littérature n'étaient pas contraintes par une limite de date de publication. Elles devaient cependant être écrites en anglais ou en français ; étudier une population de danseurs classiques et/ou contemporains non-loisirs (professionnels, préprofessionnels ou étudiants), afin de garantir un temps de danse suffisant ; analyser un ou plusieurs facteurs de risque de lombalgie grâce à une recherche d'association et/ou de causalité chiffrée ; présenter l'un des schémas d'étude cités dans les *Critères d'éligibilité* (étude de cohorte, étude cas-témoin, étude cas-témoin nichée dans une étude de cohorte, étude transversale, cf. 2.2.4.).

## 2.4.3 CRITERES D'EXCLUSION

Les études n'ont pas été sélectionnées si les participants pratiquaient des danses différentes du classique et du contemporain (danses sportives, hip hop, modern, jazz etc.) ; si l'analyse ne portait pas spécifiquement, ou entre autres, sur les lombalgies ; si le schéma d'étude était différent de ceux mentionnés dans les *Critères d'inclusion* (cf.2.4.2.), notamment les études secondaires (revues de littérature, recommandations de bonne pratique) et les avis d'auteurs.

Plus largement, toute étude ne respectant pas les critères d'éligibilité et d'inclusion ainsi que le PICO de cette revue de littérature, n'a pas été sélectionnée ou a été exclue.

## 2.5 EXTRACTION DES DONNEES

L'extraction des données a été réalisée en simple (extraction faite par une seule personne).

Les études incluses dans cette revue de littérature ont été analysées selon un schéma préétabli. En effet, les données d'intérêt ont été extraites et reportées dans un tableau, réalisé avant la conduite des recherches et présenté dans les *Résultats* (Tableau 4, cf. 3.2.).

Les informations recherchées reprennent les termes du PICO de chaque étude et recensent des données supplémentaires :

- Nom de l'auteur principal,
- Année de publication de l'étude,
- Schéma d'étude,
- Caractéristiques des participants (danse pratiquée, âge, sexe, statut, nombre de participants, répartition dans les groupes d'étude etc.),
- Facteur(s) de risque étudié(s),
- Méthodologie,
- Outil(s) statistique(s) utilisé(s).

Les résultats de chaque étude ainsi que leur risque de biais ont été présentés dans des tableaux différents de celui recensant les caractéristiques des études.

## **2.6 EVALUATION DE LA QUALITE DES ETUDES**

L'évaluation de la qualité des études a été réalisée en simple (faite par une seule personne).

La grille de lecture Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale (NOS) [48,49] a permis d'évaluer l'ensemble des études incluses. En effet, trois versions existent, adaptées aux études de cohorte, études cas-témoin et études transversales.

Cette grille [48,49] repose sur un « système de notation par étoiles ». Quel que soit le schéma d'étude analysé, elle se divise en 3 catégories : sélection, comparabilité et critère de jugement. Chaque catégorie comprend un à quatre items pouvant être coté entre 0 et 2 étoiles. Au total, la NOS adaptée aux études de cohorte et cas-témoin comptabilise 9 étoiles. Celle adaptée aux études transversales en comptabilise 10. La qualité de l'étude varie proportionnellement à la note obtenue. Des catégories de résultats ont été créées pour les études transversales (uniquement) :

- Très bonne étude : 9-10/10,
- Bonne étude : 7-8/10,
- Etude satisfaisante : 5-6/10,
- Etude insatisfaisante : 0-4/10.

Les trois versions de la grille de lecture NOS, traduites par Pallot et al. en français [45], sont jointes en *Annexes (Annexe 2, Annexe 3 et Annexe 4)*.

Les résultats de ces échelles, pour chaque étude, ont été présentés sous forme de tableau dans la partie *Résultats (Tableau 5 et Tableau 6, cf. 3.3.)*.

## **2.7 ANALYSE ET SYNTHÈSE DES RESULTATS**

Les outils statistiques [45] utilisés par les études incluses permettent de comparer au moins une condition à au moins une variable ou de chercher une association entre au moins deux variables. Les outils du premier type sont le test t de Student, le test de Mann-Whitney, le test de Fisher et le test du Chi<sup>2</sup>. Ceux du deuxième type sont la régression logistique univariée et multivariée, l'ANCOVA, l'ANOVA univarié, le coefficient de corrélation de Spearman, l'Odds ratio (ajusté ou non) et le Risque Relatif.

Les paramètres permettant de choisir quel outil est le plus adapté à l'étude est le type de variables étudiées (quantitatives, qualitatives dichotomiques, nominales ou ordinales) et le nombre de variables analysées (deux maximum ou trois minimum).

D'autres outils se rajoutent à ces principaux comme ceux permettant d'analyser la distribution des valeurs brutes. En effet, certains outils précités ne peuvent être utilisés que si les valeurs sont normalement distribuées (suivant une loi Normale). Ceci est calculé, par exemple, grâce au test de Shapiro-Wilk ou au test de Kolmogorov-Smirnov. Certains outils permettent également de minimiser le risque de conclure à une différence significative alors qu'il n'y en a pas. Ceux-là sont généralement utilisés dans les cas de comparaisons multiples. Le test de Bonferroni et le test de Duncan, utilisés dans les études incluses, en font partie. Ils permettent également de calculer la puissance des résultats obtenus, à posteriori (post hoc).

Les résultats trouvés par les outils statistiques précités sont tous présentés avec un niveau de significativité statistique. Ceci est représenté par le *p value* (devant être inférieur à 0,05 ou 0,01 la plupart du temps) ou un intervalle de confiance (IC) à 95%. Ce dernier permet une meilleure analyse de la significativité des résultats. En effet, il permet, outre le fait de savoir si le test est statistiquement significatif, d'estimer la taille de l'effet qu'exerce une variable sur une autre. Plus la valeur du paramètre (milieu de l'IC) est éloignée de la valeur nulle, plus la taille d'effet est importante. Il en est de même pour l'éloignement entre la borne de l'IC la plus proche de la valeur nulle et cette dernière.

La synthèse des résultats de cette revue de littérature est de type qualitative. En effet, les études incluses analysent des facteurs variés, de manières différentes, ne permettant pas la réalisation d'une synthèse quantitative.

## **2.8 EVALUATION DE LA QUALITE DE LA REVUE DE LITTERATURE**

Outre l'évaluation de la qualité des études incluses, une analyse du risque de biais de la revue de littérature a été réalisée grâce à l'outil ROBIS (« ROBIS tool »).

Le **ROBIS tool** [50], très précis, analyse les risques de biais d'une revue de littérature en trois phases : évaluation de la pertinence (optionnelle), identification des préoccupations, évaluation du risque de biais de la revue de littérature.

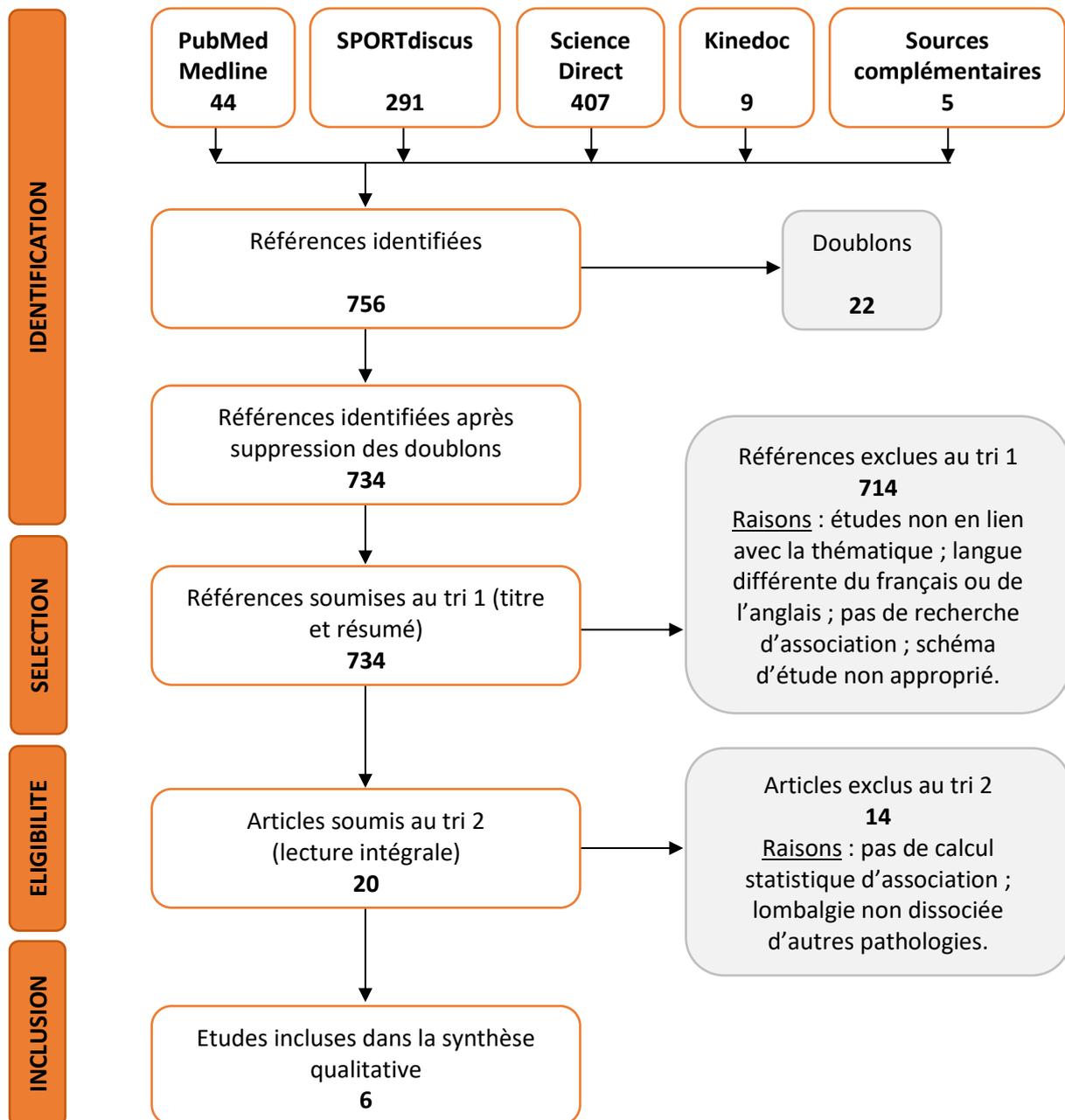
La première phase permet de déterminer si la revue de littérature répond réellement à la question initialement posée. La deuxième correspond à la recherche analytique de biais. Elle est composée de 4 domaines traitant les critères d'éligibilité, l'identification et la sélection des études, la collection des données et l'analyse des études ainsi que la synthèse des résultats et conclusions. La troisième phase met en lien tous les biais recensés et évalue le risque de biais global de l'étude.

Les résultats de cette revue de littérature sont présentés dans la partie *Discussions* (cf. 4.3.). L'outil ROBIS rempli est joint en *Annexes* (Annexe 5).

### 3 RESULTATS

#### 3.1 SELECTION DES ETUDES

Les équations de recherche dans les différentes bases de données ont mené à un total de 756 articles à traiter. Après un premier tri, basé sur la lecture du titre et du résumé, 20 articles ont été retenus. Leur lecture complète, correspondant au tri 2, a abouti à l'exclusion de 14 articles (mentionnés dans le *Tableau 3*). Cette revue de littérature a donc inclus 6 articles (*Figure 18*).



**Figure 18 : Diagramme de flux**

ETUDES EXCLUES	MOTIFS D'EXCLUSION
<b>Alderson 2009</b> [51]	Pas de recherche d'association entre les pressions supportées par les lombaires lors des portés et la survenue de lombalgie.
<b>Auvinen 2008</b> [52]	Pas de recherche de facteurs de risque chez les danseurs.
<b>Bowerman 2014</b> [53]	Recherche de facteurs de risque d'atteintes des lombaires et des membres inférieurs, sans dissociation.
<b>Colné 2013</b> [54]	Article introuvable en version complète (format inadapté à cette revue de littérature).
<b>Coplan 2002</b> [55]	Pas d'analyse spécifique de la lombalgie.
<b>Dang 2021</b> [56]	Participants pratiquant des danses non incluse dans cette revue de littérature. Recherche de facteurs de risque de lésions en général (pas de précisions de la zone lésée).
<b>Mcmeeken 2001</b> [57]	Participants pratiquant la danse et la gymnastique. Analyse conjointe, sans dissociation des deux échantillons. Etude des facteurs de risque de douleurs de dos et non de douleurs lombaires.
<b>Negus 2005</b> [58]	Pas d'analyse spécifique de la lombalgie.
<b>Nowacki 2012</b> [59]	Pas de recherche d'association. Simple observation (étude observationnelle et non analytique).
<b>Roussel 2009</b> [60]	Recherche de facteurs de risque d'atteintes des membres inférieurs et des lombaires. Pas de dissociation des régions dans l'analyse.
<b>Roussel 2014</b> [61]	Pas de recherche d'association. Etude observationnelle et non analytique.
<b>Swain 2014</b> [62]	Pas de recherche d'association. Etude observationnelle et non analytique.
<b>Wanke 2014</b> [63]	Analyse épidémiologique : variation des caractéristiques lésionnelles chez les danseurs entre la saison 1994/1995 et 2011/2012. Pas de recherche de facteurs associés.

***Tableau 3 : Etudes exclues lors du tri 2 et motifs d'exclusion***

### **3.2 CARACTERISTIQUES DES ETUDES SELECTIONNEES**

Les caractéristiques des études incluses dans la revue de littérature sont décrites dans le *Tableau 4*. Les études sont disposées selon l'ordre alphabétique du nom de l'auteur principal, comme dans le reste de ce document. Parmi elles, 5 études sont transversales et une, Cejudo 2021 [64], est présentée comme étude de cohorte, dans le texte, mais ressemble grandement, dans sa méthodologie, aux études transversales. Pour éviter de remettre complètement en cause l'avis de l'auteur, cette étude a été analysée de deux manières différentes : comme une étude de cohorte et comme une étude transversale.

Les 6 études sont présentées de la même manière dans le *Tableau 4, ci-dessous*. Des précisions sont cependant nécessaires quant aux critères d'inclusion des participants dans les groupes lombalgiques. En effet, chaque étude présente des critères qui lui sont propres.

Dans Cejudo 2021 [64], pour qu'un participant soit inclus dans le groupe lombalgique, il doit avoir vécu, durant les 12 mois précédents l'étude, un épisode de lombalgie ou de sciatique pendant plus d'une semaine ou l'obligeant à ne pas assister à ses classes de danse.

Dans Gildea 2013 [65] et Gildea 2014 [66], les participants doivent présenter une lombalgie à l'instant t (pendant l'étude).

Dans Roussel 2013 [67], les participants du groupe lombalgique doivent avoir vécu une période douloureuse d'au moins 2 jours consécutifs, sans notion de délai.

Dans Swain 2017 [68], les lombalgies sont définies comme des douleurs comprises entre la face inférieure de la 12<sup>ème</sup> côte et le pli sous-fessier. Les épisodes peuvent avoir lieu fréquemment ou dans les 3 mois, 12 mois précédents l'étude ou au-delà.

Dans Swain 2019 [69], la définition de la lombalgie est la même que dans Swain 2017 [68], au niveau la localisation. Pour être intégrés au groupe lombalgique, les danseurs doivent avoir vécu un épisode douloureux impactant leur pratique de la danse dans les 2 mois précédents l'étude. Les danseurs appartenant au groupe sans lombalgie doivent n'avoir présenté aucun épisode douloureux dans les 12 mois précédents l'étude.

Au total, cette revue de littérature recense les résultats de 292 danseurs, dont 243 femmes et 49 hommes. Voici le nombre de danseurs ayant participé à l'analyse de chaque facteur étudié :

- 143 danseurs (124 femmes et 19 hommes) participent à l'analyse des données démographiques, anthropométriques et facteurs liés à la danse, à travers 3 études (Cejudo 2021, Swain 2017 et Swain 2019 [68,69]),
- 80 danseuses (femmes uniquement) pour l'analyse de l'anatomie rachidienne, à travers 2 études (Cejudo 2021 et Swain 2019 [64,69]),
- 71 danseurs (55 femmes et 16 hommes) font partie de l'analyse des caractéristiques du muscle transverse, dans 2 études (Gildea 2014 et Roussel 2013 [66,67]),
- 62 danseurs (34 femmes et 28 hommes) font partie de l'analyse de l'épaisseur des muscles du caisson abdominal, dans 2 études (Gildea 2013 et Gildea 2014 [65,66]),
- 40 danseurs (38 femmes et 2 hommes) pour l'analyse de l'extensibilité musculaire et de l'hypermobilité articulaire, dans une seule étude (Roussel 2013 [67]),
- 87 danseurs (85 femmes et 2 hommes) participent à l'analyse des facteurs psychologiques, dans 2 études (Roussel 2013 et Swain 2019 [67,69]).

ETUDES	SCHEMA D'ETUDE	FACTEURS ASSOCIES ETUDIES	PARTICIPANTS	METHODOLOGIE	OUTILS STATISTIQUES
<b>Cejudo 2021</b> [64]	Trans. ou de cohorte rétro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Données anthropométriques</b> (taille, poids, IMC etc.)</li> <li>- Nombre d'années d'expérience en danse</li> <li>- <b>Courbures rachidiennes sagittales</b></li> </ul>	<p>33 danseuses (♀) classiques professionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 22 ± 3,8 ans</li> <li>- 51,9 ± 4,4 kg</li> <li>- 161,7 ± 4,5 cm</li> <li>- 19,9 ± 1,7 kg/m<sup>2</sup></li> <li>- 13,4 ± 4 ans d'expérience en danse</li> <li>- 8,8 ± 5,4 ans d'expérience en danse classique</li> <li>- Avec ou sans antécédents de lombalgie</li> <li>- Asymptomatique à l'instant t</li> <li>- Sans troubles orthopédiques des membres inférieurs et du dos déclarés dans les 2 semaines précédant l'étude</li> <li>- Sans antécédents de chirurgie du rachis ni de pathologie structurale du rachis</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Remplissage d'un questionnaire</b> (données démographiques, anthropométriques, formation de danse et volume horaire de danse)</li> <li><b>2. Mesure des paramètres anthropométriques</b></li> <li><b>3. Recherche d'antécédents de lombalgies ou sciaticques</b>, (critères décrits précédemment)</li> <li><b>4. Mesure des courbures rachidiennes sagittales</b> (méthode du morphotype sagittal intégral, SIM) par un évaluateur mis en aveugle.</li> </ol>	<p><u>Distribution des données</u> : Test de Shapiro-Wilk</p> <p><u>Association</u> : Régression logistique univariée, Odds Ratio, Risque Relatif</p> <p><u>Significativité</u> : IC 95%</p> <p><u>Valeurs seuils</u> : Index de Youden et aire sous la courbe ROC</p>
<b>Gildea 2013</b> [65]	Trans.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface des muscles <b>multifides</b> (L2-L5), <b>érecteurs du rachis lombaire</b> (L2-L5), <b>carrée des lombes</b> (L3-L4) et <b>psoas</b> (L4-L5)</li> <li>- Pourcentage de <b>graisse intra-musculaire</b> pour chaque muscle étudié</li> </ul>	<p>31 danseurs professionnels (17♀/14♂) de ballet classique (du corps de ballet aux danseurs principaux) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 23,7 ± 3,6 ans</li> <li>- 61,5 ± 12,9 kg</li> <li>- 172,9 ± 10,1 cm</li> <li>- 17,7 ± 5 ans de danse</li> <li>- 5,2 ± 3,4 ans de danse professionnelle</li> <li>- Avec ou sans antécédents de lombalgie d'origine musculosquelettique</li> </ul> <p><b>Répartition en 3 groupes :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pas d'antécédents de lombalgie ou douleur de hanche (n=8)</li> <li>2. Avec lombalgies (n=13)</li> <li>3. Avec lombalgies et douleurs de hanche (n=10)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Mesure des facteurs de confusion potentiels :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données démographiques</li> <li>- Hypermobilité</li> <li>- Courbures rachidiennes</li> </ul> </li> <li><b>2. Recherche de lombalgie et/ou douleurs de hanche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaires</li> <li>- Examen clinique kinésithérapique</li> </ul> </li> <li><b>3. Analyse IRM</b>, par un radiologue mis en aveugle, de la surface des muscles multifide, érecteurs du rachis lombaire, carré des lombes et psoas, et calcul du pourcentage de graisse intra-musculaire.</li> </ol>	<p><u>Covariance</u> : ANCOVA</p> <p><u>Puissance statistique</u> : Test de Bonferroni</p> <p><u>Significativité</u> : p-value &lt;0,05</p>

ETUDES	SCHEMA D'ETUDE	FACTEURS ASSOCIES ETUDIES	PARTICIPANTS	METHODOLOGIE	OUTILS STATISTIQUES
<b>Gildea 2014</b> [66]	Trans.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Epaisseur des muscles transverses et obliques internes</b> au repos et à la contraction</li> <li>- <b>Glissement</b> latéral de l'extrémité antérieure du <b>muscle transverse</b></li> <li>- Variation de la <b>surface transversale du tronc</b> entre repos et contraction de la paroi abdominale</li> </ul>	<p>31 danseurs professionnels (17♀/14♂) de ballet classique (du corps de ballet aux danseurs principaux) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 23 ± 3 ans (♀), 24 ± 4 ans (♂)</li> <li>- 51 ± 4 kg (♀), 74 ± 6 kg (♂)</li> <li>- 165 ± 4 cm (♀), 183 ± 5 cm (♂)</li> <li>- Avec ou sans antécédents de lombalgie d'origine musculosquelettique</li> </ul> <p><b>Répartition en 3 groupes :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pas d'antécédents de lombalgie ni de douleur de hanche (n=8)</li> <li>2. Avec lombalgies (antécédents ou épisodes fréquents) (n= 13)</li> <li>3. Avec lombalgies et douleurs de hanche (antécédents ou épisodes fréquents) (n=10)</li> </ol>	<p><b>1. Mesure des facteurs de confusion potentiels :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données démographiques</li> <li>- Score d'hypermobilité</li> <li>- Caractéristiques des courbures rachidiennes</li> <li>- Ouverture fonctionnelle des membres inférieurs</li> </ul> <p><b>2. Réponse aux questionnaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaires sur la santé générale et les blessures</li> <li>- Questionnaire détaillé sur la lombalgie (si présente)</li> </ul> <p><b>3. Pratique d'un bilan kinésithérapique</b> pour les danseurs avec lombalgie</p> <p><b>4. Analyse IRM</b> épaisseur des muscles transverses et obliques internes, du glissement du transverse et de la variation de surface transversale du tronc</p>	<p><u>Association</u> : ANCOVA et ANOVA univariée</p> <p><u>Puissance statistique</u> : Test de Duncan</p> <p><u>Significativité</u> : p-value &lt;0,05</p>
<b>Roussel 2013</b> [67]	Trans.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Contrôle moteur lombo-pelvien</b></li> <li>- <b>Extensibilité musculaire</b> (adducteurs, tenseur du fascia lata, ischio-jambiers)</li> <li>- <b>Hypermobilité articulaire généralisée,</b></li> <li>- <b>Douleur des sacro-iliaques</b></li> <li>- <b>Facteurs psychologiques</b></li> </ul>	<p>40 danseurs (38♀/2♂) préprofessionnels (niveau baccalauréat du conservatoire de danse) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20,30 ± 2,40 ans</li> <li>- 56,43 ± 5,71 kg</li> <li>- 166 ± 6 cm</li> <li>- 20,45 ± 1,65 kg/m<sup>2</sup></li> <li>- 21,5 ± 2,1 heures de danse par semaine</li> <li>- Avec ou sans antécédents de lombalgie (critères décrits précédemment).</li> </ul> <p><b>Répartition en 2 groupes :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avec antécédents de lombalgie dans l'année précédant l'étude (n=16)</li> <li>2. Sans antécédents de lombalgie dans l'année précédant l'étude (n=23)</li> </ol>	<p><b>1. Remplissage des questionnaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données démographiques</li> <li>- Short Form 36-questionnaire (SF-36)</li> <li>- Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK)</li> </ul> <p><b>2. Recherche d'antécédents de lombalgies ou autres douleurs</b></p> <p><b>3. Evaluation anthropométrique</b> (taille, poids, périmètres et ratio hanche/taille, IMC etc.)</p> <p><b>4. Evaluation du contrôle moteur lombo-pelvien,</b> de la ventilation et contraction du transverse grâce au <i>Pressure Biofeedback Unit</i></p> <p><b>5. Mesure de l'extensibilité musculaire</b> au goniomètre (adducteurs, ischio-jambiers et tenseur du fascia lata)</p> <p><b>6. Evaluation de l'hypermobilité articulaire généralisée</b> (score de Beighton)</p> <p><b>7. Réalisation de 5 tests de provocation de douleur des sacro-iliaques</b></p>	<p><u>Distribution des données</u> : Test de Kolmogorov-Smirnov</p> <p><u>Comparaison</u> : Test t de Student, test de Mann-Whitney et test de Fisher</p> <p><u>Association</u> : Coef. de corrélation de Spearman</p> <p><u>Significativité</u> : p-value &lt;0,05 et p-value &lt;0,01 pour coef. de corrélation</p>

ETUDES	SCHEMA D'ETUDE	FACTEURS ASSOCIES ETUDES	PARTICIPANTS	METHODOLOGIE	OUTILS STATISTIQUES
Swain 2017 [68]	Trans.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Facteurs physiques et démographiques</b> (genre, âge, taille, poids, IMC, fonction menstruelle)</li> <li>- <b>Facteurs liés à la danse</b> (âge de début de pratique de la danse, nombre d'années de danse, statut professionnel ou préprofessionnel)</li> </ul>	<p>110 danseurs (91♀/19♂) de ballet classique et contemporains professionnels ou préprofessionnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 17,9 ± 2,6 ans (♀), 17,1 ± 3,7 ans (♂)</li> <li>- 54,1 ± 8,5 kg (♀), 65,1 ± 13,3 kg (♂)</li> <li>- 165,1 ± 7,5 cm (♀), 175,2 ± 9,8 cm (♂)</li> <li>- 19,8 ± 2,4 kg/m<sup>2</sup> (♀), 21 ± 3,1 kg/m<sup>2</sup> (♂)</li> <li>- Ayant commencé la danse à 7,6 ± 4,7 ans (♀) et 9,3 ± 4,8 ans (♂)</li> <li>- Avec (n=81) ou sans (n=29) antécédents de lombalgie</li> </ul>	<p><b>Remplissage d'un questionnaire</b> anonyme, en ligne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données démographiques (âge, taille, poids)</li> <li>- Antécédents de lombalgie</li> <li>- Informations sur la pratique de la danse (âge de début)</li> <li>- Pour les femmes, informations sur les menstruations (présence ou absence, âge des premières menstruations, nombre de cycles dans les 12 derniers mois, prise d'hormones féminines ou pas)</li> <li>- Pour les participants de moins de 18 ans, échelle de Tanner pour évaluer la maturité.</li> </ul> <p>Les deux derniers points (menstruations et maturation), de nature personnelle, étaient facultatifs.</p>	<p><u>Comparaison</u> : Test du Chi<sup>2</sup> et test t de Student</p> <p><u>Association</u> : Régression logistique multivariée, Odds Ratio (ajustés)</p> <p><u>Significativité</u> : IC 95%</p>
Swain 2019 [69]	Trans.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Amplitudes articulaires maximales des rachis lombaire et thoracique</b> dans le plan frontal et transversal, en actif</li> <li>- <b>Amplitudes articulaires des rachis lombaire et thoracique pendant la marche</b></li> </ul>	<p>47 danseuses (♀) préprofessionnelles ou professionnelles de classique et contemporain à temps partiel ou total :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24,8 ± 6,2 ans</li> <li>- 58,8 ± 6,4 kg</li> <li>- 164,2 ± 7 cm</li> <li>- 21,8 ± 2,2 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>Répartition en 2 groupes</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avec antécédents de lombalgie, ayant impacté la pratique de la danse, dans les 2 derniers mois (n=26)</li> <li>2. Sans antécédents de lombalgie durant les 12 derniers mois (n=21)</li> </ol>	<p><b>1. Remplissage de questionnaires</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données démographiques</li> <li>- Pratique de la danse</li> <li>- Antécédents de lombalgies</li> <li>- Facteurs psycho-sociaux (Emotional Distress, Harkness Discomfort Scale, TSK)</li> </ul> <p><b>2. Mesure des amplitudes articulaires</b> en analyse 3D (marqueurs cutanés, caméras) : mouvements plan frontal et transversal et amplitudes lors de la marche</p>	<p><u>Distribution des données</u> : Test de Shapiro-Wilk</p> <p><u>Comparaison</u> : Test t de Student</p> <p><u>Taille d'effet</u> : d de Cohen</p> <p><u>Significativité</u> : p-value &lt;0,05</p>

**Tableau 4 : Caractéristiques des études sélectionnées**

**Abréviations du tableau 4 :**

Trans. : étude transversale ; rétro. : rétrospective ; ♀ : femme ; ♂ : homme ; IMC : indice de masse corporelle (kg/m<sup>2</sup>) ; coef. : coefficient, TSK : Tampa Scale for Kinesiophobia.  
 Définition des outils statistiques dans la Méthode (cf. 2.7.)

### 3.3 RISQUES DE BIAIS RELATIFS AUX ETUDES

Les études ont été analysées grâce à la grille de lecture NOS, adaptée aux études transversales et aux études de cohorte (pour Cejudo 2021 [64]). Ces deux versions sont décrites dans la *Méthode* (cf. 2.6) et jointe en *Annexes* (Annexe 2 et Annexe 4).

Les résultats de l'analyse de chaque étude sont présentés dans le *Tableau 5* et le *Tableau 6*. Comme mentionné précédemment (cf. 3.1), Cejudo 2021 [64] a été analysée comme une étude transversale (*Tableau 5*) et comme une étude de cohorte (*Tableau 6*).

ETUDES	SELECTION (5 étoiles)				COMPARABILITE (2 étoiles)	CRITERE DE JUGEMENT (3 étoiles)		TOTAL	
	1	2	3	4		1	2	NUM.	APPRECIATION
Cejudo 2021 [64]	-	-	NA	-	-	★★	★	3/10	Insatisfaisant
Gildea 2013 [65]	-	-	NA	-	★★	★★	★	5/10	Satisfaisant
Gildea 2014 [66]	-	-	NA	-	★★	★★	★	5/10	Satisfaisant
Roussel 2013 [67]	-	★	NA	-	-	★★	-	3/10	Insatisfaisant
Swain 2017 [68]	-	★	NA	-	★★	★★	★	6/10	Satisfaisant
Swain 2019 [69]	★	★	NA	-	-	★★	-	4/10	Insatisfaisant

**Tableau 5 : Résultats de la grille de lecture NOS adaptée aux études transversales, pour chaque étude incluse**

ETUDES	SELECTION (5 étoiles)				COMPARABILITE (2 étoiles)	CRITERE DE JUGEMENT (3 étoiles)			TOTAL
	1	2	3	4		1	2	3	
Cejudo 2021 [64]	-	★	★	-	-	-	★	★	4/9

**Tableau 6 : Résultats de la grille de lecture NOS pour étude de cohorte, pour l'étude Cejudo 2021 [64]**

**Légende des tableaux 5 et 6 :** « - » : absence d'étoile (résultats nul) ; NA : non applicable.

Toutes les études présentent un risque de **biais de sélection** (catégorie « sélection », item 1). En effet, 5 études (Swain 2019 [69] exclue) ont réalisé un échantillon de convenance : les participants appartiennent tous à un même groupe (ici, une même compagnie, conservatoire ou université). Pour des raisons pratiques, ils ciblent un groupe précis, disponible et facile à interroger, pas nécessairement représentatif de la population. Par exemple, l'étude Roussel 2013 [67] porte uniquement sur des danseurs préprofessionnels, étudiant au conservatoire de niveau baccalauréat. Cette population, très précise et homogène, n'est pas représentative des danseurs en général. Swain 2019 [69] ne cible pas un groupe précis mais sélectionne les participants sur la base du volontariat dans une zone géographique prédéfinie (métropole de New York). Cette technique présente également un risque de biais car les danseurs volontaires peuvent être ceux concernés par la pathologie étudiée (intérêt plus grand pour l'étude lorsque celle-ci concerne directement la personne). Cela peut donc biaiser les résultats.

Cejudo 2021, Gildea 2013 et Gildea 2014 [64–66] présentent un risque élevé de **biais de taille d'échantillon** (catégorie « sélection », item 2). En effet, aucune d'entre elles n'a calculé la taille d'échantillon nécessaire à leur analyse. Il est donc possible que la pertinence des résultats soit impactée par le nombre, potentiellement insuffisant, de participants.

Roussel 2013 [67] a calculé que 17 participants par groupe (avec et sans lombalgie) étaient nécessaires. Les résultats montrent que le groupe lombalgique ne possède que 16 participants, contre 23 pour le groupe non lombalgique. Le risque de biais de taille d'échantillon est donc présent. Il semblerait également qu'un participant, annoncé comme recruté, ne fasse partie d'aucun groupe. En effet, 40 participants sont annoncés mais seulement 39 sont répartis dans les groupes.

Swain 2017 [68] présente également un nombre de participants inférieur à la taille d'échantillon calculé avant le recrutement, nécessaire à une puissance statistique suffisante (110 participants contre 160-200 estimés).

Swain 2019 [69] calcule la puissance de détection d'une association (modérée et importante) après avoir recruté les participants. Avec la taille d'échantillon de l'étude, la puissance statistique est de 0,64 et de 0,99, ce qui semble moyen à élever. Le risque de biais est donc faible.

Le 3<sup>ème</sup> item de la catégorie « sélection » ne semble pas adapté aux études incluses dans cette revue. En effet, les « non-répondants » n'ont pas lieu d'être car, quasiment toutes les études incluses nécessitent la présence physique des participants. Cet item correspond plutôt à des études ayant communiquées des questionnaires en ligne, par exemple, et pour lesquels, certaines personnes cibles n'auraient pas répondu. L'item en question a été maintenu dans le *Tableau 5* mais noté « non applicable » (NA).

Toutes les études présentent un risque élevé de **biais de mémorisation** (catégorie « sélection », item 4) car les informations sur les antécédents de lombalgie et autres douleurs sont toutes recueillies sur la base de questions posées aux participants, donc de leur mémoire.

Le risque de **biais de confusion** (catégorie « comparabilité ») est présent dans Cejudo 2021, Roussel 2013 et Swain 2019 [64,67,69]. En effet, dans ces études, les potentiels facteurs de confusions ne sont pas pris en compte dans les calculs d'association.

Aucun article ne présente de **biais lié aux tests diagnostiques et d'évaluation** (catégorie « critère de jugement », item 1). Ils sont tous validés scientifiquement. Cependant dans certaines études, les évaluateurs ne sont pas mis en aveugle quant au groupe d'appartenance des participants (Gildea 2014, Roussel 2013 et Swain 2019 [66,67,69]), ce qui ne diminue pas le nombre d'étoiles dans la grille de lecture NOS.

Roussel 2013 et Swain 2019 [67,69] semblent présenter un risque de **biais lié au choix des tests statistiques**. En effet, les deux études ne calculent pas d'association mais comparent uniquement des variables entre elles.

Quant à Cejudo 2021 [64], il obtient une note plus élevée lorsqu'il est analysé comme une étude de cohorte (4/9 soit 4,4/10). En suivant ce schéma d'étude, les biais principalement relevés sont : la représentativité de l'échantillon (comme pour le schéma d'étude transversal), la démonstration de l'absence du critère de jugement au début de l'étude (item possiblement inapproprié aux études de cohorte rétrospective), la comparabilité des sujets et l'évaluation du critère de jugement (biais de mémorisation). La notion de longueur du suivi temporel est difficilement évaluable du fait du schéma d'étude rétrospectif. Il est donc difficile d'analyser le risque de ce dernier biais.

En connaissant la validité interne des études, il est désormais possible de s'intéresser à leurs résultats.

### 3.4 RESULTATS DE CHAQUE ETUDE

Les résultats de chaque étude sont détaillés dans le *Tableau 7*, ci-dessous.

Seuls les résultats en lien avec cette revue de littérature ont été présentés. Ils seront mis en commun dans le paragraphe suivant (*cf. 3.5.*).

ETUDES	FACTEURS ASSOCIES ETUDIES	RESULTATS
<b>Cejudo 2021</b> *1 [64]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Données anthropométriques</b> (taille, poids, IMC etc.)</li> <li>- Nombre d'<b>années d'expérience</b> en danse</li> <li>- <b>Courbures rachidiennes sagittales</b></li> </ul>	<p><b>Facteurs prédictifs de sciatique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Courbure lombaire en assis tailleur (OR = 1,420 ; IC95% [0,500 ; 0,989] ; p=0,043)</li> <li>- Courbure lombaire en flexion du rachis (OR = 1,623 ; IC95% [1,003 ; 2,626] ; p=0,048)</li> <li>- Taille (OR = 1,232 ; IC95% [0,664 ; 0,992] ; p=0,042 ; AUC = 0,721 ; p=0,031)</li> </ul> <p><b>Facteur prédictif de lombalgie :</b> nombre d'année d'expérience (OR = 1,250 ; IC95% [1,012 ; 1,543] ; p=0,038 ; AUC = 0,740 ; p=0,027)</p> <p><b>Valeurs seuils :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille de 161 cm (sensibilité de 0,882 ; spécificité de 0,500)</li> <li>- 14 ans d'expérience (sensibilité de 0,727 ; spécificité de 0,273)</li> <li>- Pas de valeurs seuils significatives pour les courbures lombaires en assis tailleur et en flexion du rachis</li> </ul> <p><b>Interprétation du risque relatif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une danseuse mesurant moins de 161cm a 9,6 fois plus de risque de développer une sciatique qu'une danseuse mesurant plus de 161cm (RR = 9,6)</li> <li>- Une danseuse ayant plus de 14 ans d'expérience a 5,8 fois plus de risque de développer une lombalgie que les danseuses avec moins de 14 ans d'expérience (RR = 5,8)</li> </ul>
<b>Gildea 2013</b> [65]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface des muscles <b>multifides</b> (L2-L5), <b>érecteurs du rachis lombaire</b> (L2-L5), <b>carré des lombes</b> (L3-L4) et <b>psoas</b> (L4-L5)</li> <li>- Pourcentage de <b>graisse intra-musculaire</b> pour chaque muscle étudié</li> </ul>	<p><b>Surfaces des muscles</b> (sachant que membres supérieur et inférieur droits sont dominants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface du multifides (L3-L5), bilatéralement, plus petite chez les danseurs lombalgiques que ceux sans douleur (calcul post hoc ; p&lt;0,024)</li> <li>- Surface du multifides, bilatéralement en L3 et à droite en L4, plus petite chez les danseurs avec lombalgie et douleurs de hanche que chez les danseurs sans douleur (post hoc ; p&lt;0,027)</li> <li>- Surface du multifides à gauche en L4-L5 plus petite chez les danseurs lombalgiques que ceux avec lombalgie et douleurs de hanche (post hoc ; p&lt;0,033)</li> <li>- Pas de différence significative de surface des érecteurs du rachis (p=0,10), psoas (p=0,55) et carré des lombes (p=0,70) entre les 3 groupes</li> </ul> <p><b>Graisse intra-musculaire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seulement présente chez 5 danseurs (4♀/1♂), appartenant à l'un des 2 groupes douloureux, avec un grade « normal » (moins de 10%). La différence est non significative.</li> </ul>

ETUDE	FACTEURS ASSOCIES ETUDIES	RESULTATS
Gildea 2014 [66]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Epaisseur des muscles transverses et obliques internes</b> au repos et à la contraction</li> <li>- <b>Glissement latéral</b> de l'extrémité antérieure du <b>muscle transverse</b>*<sup>2</sup></li> <li>- Variation de la <b>surface transversale du tronc</b> entre repos et contraction de la paroi abdominale</li> </ul>	<p><b>Epaisseur des muscles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence significative de la variation d'épaisseur des muscles transverse et oblique interne (entre repos et contraction) entre les groupes</li> </ul> <p><b>Glissement du muscle transverse :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissement plus petit chez les danseurs lombalgiques que ceux sans douleur (post hoc, p=0,015 ; effet important, p&lt;0,001) et ceux avec lombalgie et douleurs de hanche (post hoc ; p=0,025)</li> <li>- Pas de différence entre les groupes sans douleur et avec lombalgie associée aux douleurs de hanche</li> </ul> <p><b>Surface du tronc :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence significative de variation de surface entre les groupes (p=0,62)</li> </ul>
Roussel 2013 [67]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Contrôle moteur lombo-pelvien</b></li> <li>- <b>Extensibilité musculaire</b> (adducteurs, tenseur du fascia lata, ischio-jambiers)</li> <li>- <b>Hypermobilité articulaire généralisée</b></li> <li>- <b>Douleur des sacro-iliaques</b></li> <li>- <b>Facteurs psychologiques</b></li> </ul>	<p><b>Contrôle moteur lombo-pelvien :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins de contrôle moteur sur le KLAT*<sup>3</sup> bilatéral chez les danseurs lombalgiques que les non lombalgiques (test t de Student : t = -2,041 IC95% [-11,3 ; -0,041] ; p=0,048)</li> <li>- Moins de contrôle moteur sur le BKFO*<sup>3</sup> à gauche chez les danseurs lombalgiques que les non lombalgiques (test t de Student : t = 2,037 IC95% [0,017 ; 6,39] ; p=0,049)</li> <li>- Plus de difficultés à contracter correctement le diaphragme dans le groupe lombalgique par rapport à l'autre groupe (p=0,048) : 63% des danseurs lombalgiques sont incapables de contracter correctement leur diaphragme contre 30% des danseurs non lombalgiques</li> </ul> <p><b>Extensibilité musculaire, hypermobilité articulaire et douleurs sacro-iliaques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence significative entre les groupes</li> </ul> <p><b>Questionnaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence significative de résultats au SF-36 entre les groupes</li> <li>- Pas de différence significative de résultats au Tampa Scale for Kinesiophobia entre les groupes : moyenne de 34,2 pour le groupe sans lombalgie et 36,2 pour le groupe avec lombalgie (p=0,293)</li> </ul>
Swain 2017 [68]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Facteurs physiques et démographiques</b> (genre, âge, taille, poids, IMC, fonction menstruelle)</li> <li>- <b>Facteurs liés à la danse</b> (âge de début de pratique de la danse, nombre d'années de danse, statut professionnel ou préprofessionnel)</li> </ul>	Pas de différence significative entre les groupes sur tous les critères testés.

ETUDES	FACTEURS ASSOCIES ETUDIES	RESULTATS
Swain 2019 [69]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudes articulaires maximales des rachis lombaire et thoracique dans le plan frontal et transversal, en actif</li> <li>- Amplitudes articulaires des rachis lombaire et thoracique pendant la marche</li> <li>- Données démographiques et anthropométriques (âge, poids, taille, IMC, posture debout plan sagittal)</li> <li>- Facteurs psychologiques</li> </ul>	<p><b>Données démographiques et anthropométriques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence significative entre les groupes</li> </ul> <p><b>Facteurs psychologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension, anxiété et dépression plus élevées chez danseurs avec lombalgie (résultats de l'Emotional Distress plus élevés, <math>p \leq 0,001</math>)</li> </ul> <p><b>Amplitudes articulaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution de l'amplitude maximale de l'angle lombaire haut*<sup>4</sup> dans le plan transversal chez les danseurs lombalgiques (ES = -0,61 ; IC95% [-1,2 ; 0,02] ; <math>p=0,04</math>)</li> <li>- Pas d'autres différences significatives d'amplitudes maximales dans les plans frontal et transversal</li> <li>- Diminution de l'amplitude dans le plan transversal à la marche de l'angle lombaire bas*<sup>5</sup> chez les danseurs lombalgiques (ES = -0,65 ; IC95% [-1,24 ; -0,06] ; <math>p=0,03</math>)</li> <li>- Augmentation de l'amplitude dans le plan transversal à la marche de l'angle thoracique bas*<sup>6</sup> (ES = 0,62 ; IC95% [0,04, 1,21] ; <math>p=0,04</math>)</li> </ul>

**Tableau 7 : Résultats de chaque étude incluse**

**Légende du Tableau 7 :**

IMC : indice de masse corporelle ; OR : Odds Ratio ; RR : Risque Relatif ; IC95% : intervalle de confiance à 95% ; p : p-value ; ♀ : femme ; ♂ : homme ; SF-36 : Short Form 36-questionnaire ; KLAT : Knee Lift Abdominal Test ; BKFO : Bent Knee Fall Out ; ES : taille d'effet (effect size).

\*<sup>1</sup> Les IC95% de cette étude ne sont pas cohérents avec le paramètre (valeur annoncée de l'OR). L'auteur de cette revue de littérature a tenté de calculer les IC95% grâce au document Excel fourni par AMU. Cependant, les valeurs d'OR trouvées ne correspondaient pas aux valeurs annoncées par l'étude. Le calcul a donc échoué.

\*<sup>2</sup> Le glissement latéral de l'extrémité antérieure du transverse est défini plus loin (cf. 3.5.3.).

\*<sup>3</sup> Exercices de contrôle moteur du caisson abdominal (devant rester immobile) avec déstabilisation des membres inférieurs. KLAT (Knee Lift Abdominal Test) : le sujet est en décubitus dorsal, les deux membres inférieurs en crochet, pieds posés sur la table. Il doit soulever un pied jusqu'à obtenir une flexion de hanche à 90°. Ce test peut être fait bilatéralement. BKFO (Bent Knee Fall Out) : le sujet est en décubitus dorsal, un membre inférieur en rectitude, l'autre en crochet avec le pied posé sur la table. Le sujet laisse tomber son membre inférieur fléchi jusqu'à 45° d'abduction.

\*<sup>4</sup>Angle lombaire bas : angle entre le segment lombaire bas et le segment pelvien (charnière lombo-sacrée) ; \*<sup>5</sup> angle lombaire haut : angle entre les segments lombaires bas et haut (zone médiane du rachis lombaire) ; \*<sup>6</sup> angle thoracique bas : angle entre les segments thoracique bas et lombaire haut (charnière thoraco-lombaire).

### **3.5 SYNTHÈSE DES RESULTATS**

Les résultats détaillés sont présentés dans le *Tableau 7*, ci-dessus. Ce paragraphe a pour objectif unique de mettre en relation les résultats trouvés par les différentes études incluses.

#### **3.5.1 DONNÉES DEMOGRAPHIQUES, ANTHROPOMETRIQUES ET FACTEURS LIÉS A LA DANSE**

Les facteurs liés à la danse et/ou les données démographiques et anthropométriques sont analysés par 3 études : Cejudo 2021, Swain 2017 et Swain 2019 [64,68,69].

Seul Cejudo 2021 [64], qui n'étudie que des femmes, met en évidence une association entre la taille des danseuses et la survenue de sciatique ainsi qu'entre le nombre d'années d'expérience en danse et la survenue de lombalgie. Les danseuses les plus à risque sont celles mesurant moins de 161 cm et avec un nombre d'années d'expérience supérieur à 14 ans.

Les deux autres études, dont Swain 2019 [69] n'étudiant, elle aussi, que des femmes, ne trouvent pas de différences significatives, donc pas d'association, entre ces différents paramètres et la survenue de lombalgie. Ces différences de résultats sont à mettre en regard de l'échantillon de chaque étude. En effet, Cejudo 2021 [64] n'étudie que des danseuses classiques, alors que Swain 2017 et Swain 2019 [68,69] analysent les informations de danseuses classiques et contemporaines.

#### **3.5.2 ANATOMIE RACHIDIENNE**

Les caractéristiques anatomiques des rachis thoracique et lombaire sont analysées par 2 études : Cejudo 2021 et Swain 2019. Chacune évalue des critères différents. Cejudo 2021 est portée sur les courbures sagittales statiques, dans 3 positions (définies par la méthode SIM [70]). Swain 2019 [69] étudie les amplitudes articulaires maximales, obtenues en actif, des mouvements dans les plans frontal (inclinaisons) et transversal (rotation) ainsi que les amplitudes articulaires physiologiques à la marche.

Cejudo 2021 [64] montre que la courbure lombaire en assis tailleur et en flexion du rachis sont des facteurs prédictifs de sciatique. Il n'observe pas d'association avec la survenue de lombalgie. L'étude ne trouve, cependant, pas de valeurs seuils significatives. Les danseurs auraient plus de risque de sciatique en cas de courbure lombaire plus prononcée, dans les 2 positions précitées.

Swain 2019 [69], pour les amplitudes maximales, met en évidence une diminution de l'amplitude en rotation de l'angle lombaire haut (partie centrale du rachis lombaire), avec une taille d'effet modérée. Quant aux amplitudes à la marche, Swain 2019 [69] observe une diminution de mobilité en rotation au niveau de la charnière lombo-sacrée et une augmentation au niveau de la charnière thoraco-lombaire, avec toutes deux une taille d'effet modérée. L'étude émet donc l'hypothèse que la survenue de lombalgie serait associée à une diminution de la mobilité lombo-sacrée à la marche pouvant être compensée par une augmentation de la mobilité thoraco-lombaire.

Ces résultats ne concernent que les femmes puisque les échantillons des 2 études intéressées se composent uniquement de femmes.

### 3.5.3 CARACTERISTIQUES DU MUSCLE TRANSVERSE

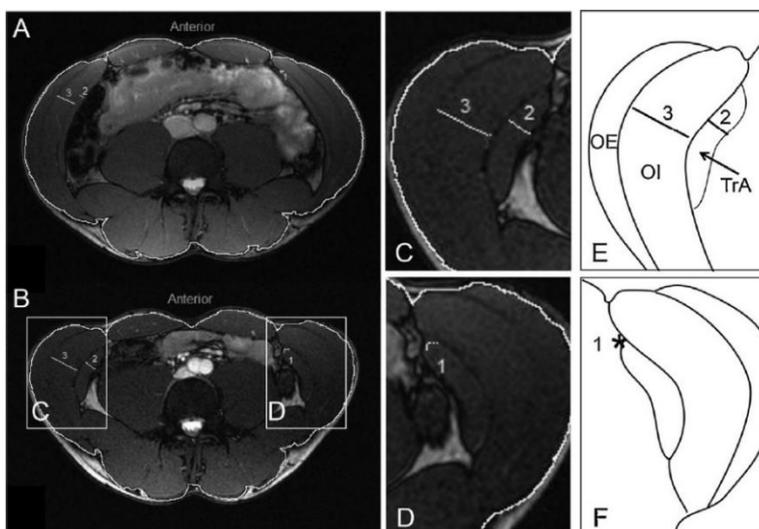
Le transverse est analysé dans 2 études (Gildea 2014 et Roussel 2013 [66,67]). Les caractéristiques développées sont :

- La variation d'épaisseur du muscle (entre repos et contraction),
- Le glissement latéral de l'extrémité antérieure du muscle,
- L'efficacité de la contraction (variation de la surface transversale du tronc),
- La réalisation correcte d'une contraction (contrôle lombo-pelvien).

Le muscle transverse est une nappe tapissant le caisson abdominal de l'arrière (rachis lombaire) vers l'avant (ligne blanche). Gildea 2014 [66] considère qu'il y a deux muscles transverses (un droit et un gauche), s'insérant tous deux sur la ligne blanche (cf. 1.2.2.3.).

L'analyse de ses caractéristiques, dans les deux études précitées, a été réalisée en comparant le muscle transverse au repos et contracté, grâce à une IRM. Un exemple de cliché, provenant de Gildea 2014 [66], est présenté ci-dessous (*Figure 19*) pour illustrer les mesures réalisées. Selon cette étude, lorsqu'un sujet « rentre le ventre » ou « affine la taille », le corps musculaire du transverse s'épaissit et se raccourcit. Cela est accompagné d'un glissement du muscle par rapport aux tissus adjacents, appelé « glissement latéral de la partie antérieure du transverse » (*Figure 19*). Tous ces paramètres génèrent un mouvement global du caisson abdominal, entraînant une diminution de la surface transversale du tronc.

Le contrôle lombo-pelvien, étudié dans Roussel 2013 [67], est la capacité d'un individu à maîtriser la position et les mouvements de la région lombo-pelvienne. Dans cette étude, il est évalué grâce à plusieurs paramètres : la capacité à maintenir une courbure lombaire physiologique lors de mouvements des membres inférieurs, la réalisation d'une ventilation abdomino-diaphragmatique correcte et l'élaboration d'une contraction isolée du transverse. Pour le maintien de la lordose physiologique, Roussel et al. ont utilisé un outil nommé *Pressure Biofeedback Unit*. C'est un petit coussin gonflable relié à un baromètre. Il est placé sous le rachis lombaire. La personne réalisant l'exercice doit éviter de faire augmenter la pression de l'outil. Une augmentation est synonyme de diminution de la lordose lombaire et donc d'un recrutement supérieur des muscles grands droits par rapport aux muscles transverses.



**Figure 19** : IRM du caisson abdominal [66]

A : position de repos

B : position avec « ventre rentré »

C et E : zone de mesure de l'épaisseur des muscles transverse (2) et oblique interne (3)

D et F : zone de mesure du glissement du muscle transverse

Les résultats de Gildea 2014 et Roussel 2013 [66,67] mettent en évidence une différence significative entre les groupes pour le glissement du transverse, la capacité de contraction correcte et le contrôle moteur lombo-pelvien. En effet, chez les danseurs lombalgiques, le glissement est réduit par rapport aux non lombalgiques [66]. La réalisation d'une contraction correcte du transverse est également plus complexe dans le groupe lombalgique [67]. Le contrôle moteur [67] apparaît altéré lors de la réalisation des exercices KLAT bilatéraux et BKFO avec la jambe gauche (cf. 3.4. pour les définitions), chez les danseurs lombalgiques.

Les résultats de ces études mettent en lumière une problématique de pratique kinésithérapique quotidienne. En effet, les sujets lombalgiques présentent plus de difficultés à contracter isolément leur transverse mais aucune différence significative n'apparaît quant à la variation de la surface transversale du tronc. Cela signifie que l'action de « rentrer le ventre » est compensée par la contraction des grands droits. Ces informations font également écho au déficit de contrôle moteur mis en évidence.

Il est difficile d'étendre les résultats de ces deux études à la population générale des danseurs car chacune présente un échantillon différent. Gildea 2014 [66] a sélectionné des danseurs classiques professionnels masculins et féminins. Roussel 2013 [67] est composée de danseurs préprofessionnels, majoritairement des femmes, dont le style préférentiel de danse n'est pas explicité.

### **3.5.4 EPAISSEUR DES MUSCLES DU CAISSON ABDOMINAL**

Gildea 2013 et Gildea 2014 [65,66] sont deux études réalisées par les mêmes auteurs, avec les mêmes participants et des méthodes similaires. Cependant, les facteurs étudiés sont différents. La première étude analyse l'épaisseur des muscles multifides, érecteurs du rachis lombaire, carré des lombes et psoas, au repos. La deuxième évalue la variation d'épaisseur des muscles transverses et obliques internes entre repos et contraction.

Seule Gildea 2013 [65] met en évidence une potentielle association entre l'épaisseur des deux muscles multifides, de L3 à L5, et la survenue de lombalgie. En effet, cette épaisseur serait plus petite chez les danseurs lombalgiques. Aucune association n'a été démontrée pour les 5 autres muscles étudiés, dans les deux études.

Ces résultats pourraient être étendus à une partie importante de la population cible car l'échantillon de ces deux études est assez hétérogène au sein de la population des danseurs. Ils ne concernent, cependant, pas les danseurs contemporains et/ou préprofessionnels, non représentés dans les échantillons.

### 3.5.5 FACTEURS PSYCHOLOGIQUES

Les résultats de Roussel 2013 et Swain 2019 [67,69] à propos de la qualité de vie et des facteurs psycho-sociaux sont très différents.

Les deux études n'ont pas utilisé les mêmes questionnaires. Roussel 2013 [67] se base sur le SF-36 et la TSK, alors que Swain 2019 [69] utilise, en plus de la TSK, l'*Emotional Distress* et l'*Harkness discomfort scale* (HDS).

Roussel 2013 [67] ne présente aucune différence significative entre les groupes pour les 2 questionnaires employés, alors que Swain 2019 [69] détecte une différence significative avec l'*Emotional Distress*. En effet, il y aurait une association entre la survenue de lombalgie et la présence accrue de tension, d'anxiété et de dépression (*Emotional Distress*) chez les danseurs.

Il n'y aurait, en revanche, pas de lien entre la lombalgie et le niveau de qualité de vie, la kinésiophobie ainsi que la présence accrue de douleurs sur des régions corporelles différentes de la région lombaire, chez les danseurs.

Ces deux études ont sélectionné une grande majorité de femmes (85 femmes et 2 hommes). Les résultats énoncés ci-dessus concernent donc plutôt les danseuses.

## 4 DISCUSSIONS

### 4.1 ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS

#### 4.1.1 SYNTHÈSE DES RESULTATS

Cette revue de littérature a pour objectif de recenser les facteurs de risque de lombalgie chez les danseurs classiques et contemporains, professionnels et préprofessionnels. Elle a inclus des études traitant des sujets très différents les uns des autres. Les facteurs analysés sont de type démographique, anthropométrique, liés à la pratique de la danse, portant sur l'anatomie rachidienne, les caractéristiques du muscle transverse, l'épaisseur des muscles du caisson abdominal, l'extensibilité musculaire, l'hypermobilité articulaire ainsi que des facteurs psychologiques. L'étude de ces différents facteurs a abouti à des résultats variables entre les études. Dans ce contexte, il est difficile de tirer des conclusions claires sur les résultats obtenus.

Ces derniers relatent qu'il y aurait une association entre la **taille des danseuses** et la survenue de sciatique ainsi qu'entre le **nombre d'années d'expérience** et la survenue de lombalgie. Les danseuses les plus à risque seraient celles mesurant moins de 161 cm et avec un nombre d'années d'expérience supérieur à 14 ans. Cependant, ces résultats ne coïncident pas avec ceux des autres études analysant le même sujet. Ces dernières ne trouvent aucune association entre lombalgie et facteurs démographiques, anthropométriques et liés à la danse.

Des associations sont trouvées quant à l'**anatomie rachidienne**. En effet, il y aurait une corrélation entre la survenue de sciatique chez les danseuses et la courbure lombaire en position assis tailleur et flexion du rachis. La diminution de l'amplitude maximale active en rotation de la partie centrale du rachis lombaire serait également associée à la lombalgie chez les danseuses. Durant la marche, une diminution de la mobilité lombo-sacrée en rotation ainsi qu'une augmentation de la mobilité thoraco-lombaire dans le même plan seraient corrélées à la lombalgie. Aucune autre perte d'amplitude n'est trouvée dans ces études. Ces résultats ne concernent que les femmes.

Les études analysant le **muscle transverse** ont mis en évidence un déficit de contraction correcte et de contrôle lombo-pelvien lors de deux exercices (KLAT et BKFO) ainsi qu'une diminution du glissement latéral du transverse chez les danseurs atteint de lombalgie. Aucune association n'est trouvée quant à la variation d'épaisseur du muscle et l'efficacité de la contraction (variation de la surface transversale du tronc).

L'étude de l'**épaisseur des muscles du caisson abdominal** révélerait une association entre une épaisseur musculaire moindre des multifides et la survenue de lombalgie. Aucun autre lien n'est trouvé entre lombalgie et épaisseur musculaire à propos des érecteurs du rachis lombaire, carré des lombes, psoas et oblique interne.

L'**hypermobilité articulaire** et l'**extensibilité musculaire** ne présentent pas de différence significative entre les danseurs lombalgiques et non lombalgiques.

Les **facteurs psychologiques** sont étudiés grâce à des outils variant d'une étude à l'autre. Les questionnaires SF-36, TSK et HDS ne présentent pas de résultats significativement différents entre les groupes, contrairement à l'*Emotional Distress*. Les danseuses lombalgiques souffriraient plus de tension, d'anxiété et de dépression que les danseuses non lombalgiques.

#### 4.1.2 BIAIS DES ETUDES INCLUSES

Les résultats, présentés ci-dessus, doivent être abordés en tenant compte de la **qualité méthodologique des études**. En effet, aucune des études incluses ne dépasse l'évaluation « satisfaisante » de la grille de lecture NOS. Trois études ont un résultat inférieur ou égal à 4/10, donc « insatisfaisant » (Cejudo 2021, Roussel 2013 et Swain 2019 [64,67,69]). Les autres possèdent des résultats égaux à 5 ou 6/10, donc « satisfaisant » (Gildea 2013, Gildea 2014 et Swain 2017 [65,66,68]).

Les **caractéristiques des échantillons** présentent également quelques préoccupations quant à la taille, l'homogénéité, la proportion des genres ainsi que la danse pratiquée par les participants.

Par rapport à la taille des échantillons, cinq des six études présentent un nombre de participants compris entre 31 et 47. Swain 2017 [68] a constitué un échantillon de 110 personnes. Cet écart met en lumière le faible nombre de participants dans la majorité des études. Cela pourrait introduire un biais à prendre en compte dans l'interprétation des résultats.

Les échantillons des études incluses présentent une grande homogénéité. En effet, la plupart des auteurs ont sélectionné des sujets au sein de groupes spécifiques (compagnie, université etc.) ainsi que sur la base du volontariat. Les échantillons qui en découlent présentent des danseurs à caractéristiques très similaires (âge, sexe, nombre d'année d'expérience, danse pratiquée etc.). Cela peut permettre d'obtenir des résultats plus précis mais rend difficile leur généralisation à l'ensemble des danseurs classiques et contemporains, diminuant ainsi la validité externe des études. L'idéal aurait été, comme décrit dans la grille de lecture NOS, de sélectionner aléatoirement les participants dans l'ensemble de la population. Cela étant complexe à réaliser (géographiquement, économiquement et au niveau de la disponibilité des danseurs), les auteurs auraient pu cibler plusieurs compagnies, universités ou ballets. Ceci pourrait être recommandé aux futures études traitant le sujet.

La proportion des genres dans les échantillons est également à souligner. En effet, deux études ont constitué des échantillons uniquement féminins (Cejudo 2021 et Swain 2019 [64,69]), deux autres présentent une large majorité de femmes (Roussel 2013 et Swain 2017 [67,68]) et les deux dernières (Gildea 2013 et Gildea 2014 [65,66]) disposent d'échantillons proches de la parité. Ceci est à mettre en lien avec l'épidémiologie présentée dans la partie *Introduction* de cette revue de littérature (cf. 1.4.3.). En effet, Novosel et al. [21] ont montré que les danseurs étaient plus touchés par la lombalgie que les danseuses. Le fait d'étudier en grande majorité des femmes peut donc diminuer les chances de trouver des facteurs de risque de lombalgie. Il aurait, peut-être, été plus pertinent de sélectionner, dans les études, une majorité d'hommes.

Un dernier paramètre relatif à la composition des échantillons est à considérer : la danse pratiquée. Cette revue de littérature cible les danseurs classiques et contemporains. Cependant, seulement deux études ont sélectionné des danseurs contemporains, mêlés à des danseurs classiques. Au total, le nombre de danseurs est sensiblement le même mais les facteurs étudiés chez les danseurs contemporains sont moins nombreux que ceux analysés chez les danseurs classiques.

Pour finir, il est important de mentionner les **niveaux de preuves** des résultats par rapport aux schémas d'étude. Le livre de Pallot et al. [45] présente un tableau des niveaux de preuves par type de question clinique (*Figure 20*). Pour une question étiologique, les études transversales et de cohorte rétrospectives de faible qualité correspondent à un niveau 4 sur 5. Le niveau de preuves des études incluses dans cette revue de littérature est donc faible.

Niveaux de preuve	Types de question			
	Thérapeutique/intervention	Diagnostique (fiabilité et validité mais hors validité de critère prédictif)	Étiologique	Pronostique/validité de critère prédictif
Niveau 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Méta-analyse d'études de niveau 2</li> <li>– Revue systématique bien menée d'études de niveau 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Méta-analyse d'études de niveau 2</li> <li>– Revue systématique bien menée d'études de niveau 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Méta-analyse d'études de niveau 2</li> <li>– Revue systématique bien menée d'études de niveau 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Méta-analyse d'études de niveau 2</li> <li>– Revue systématique bien menée d'études de niveau 2</li> </ul>
Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études contrôlées randomisées bien menées de forte puissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études transversales de bonne qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte prospectives bien menées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte prospectives bien menées</li> </ul>
Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte bien menées</li> <li>– Études comparatives non ou quasi randomisées</li> <li>– Études contrôlées randomisées de faible puissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études transversales de faible qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte prospectives de faible qualité</li> <li>– Études de cohorte rétrospectives de bonne qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte prospectives de faible qualité</li> <li>– Études de cohorte rétrospectives de bonne qualité</li> </ul>
Niveau 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte de faible qualité</li> <li>– Études cas-témoins</li> <li>– Études transversales</li> <li>– Séries de cas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étude de cohorte</li> <li>– Études cas-témoins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte rétrospectives de faible qualité</li> <li>– Études cas-témoins</li> <li>– Études transversales</li> <li>– Séries de cas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Études de cohorte rétrospectives de faible qualité</li> <li>– Études cas-témoins</li> <li>– Études transversales</li> <li>– Séries de cas</li> </ul>
Niveau 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avis d'experts</li> <li>– Raisonnement déductif basé sur la physiopathologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avis d'experts</li> <li>– Raisonnement déductif basé sur la physiopathologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avis d'experts</li> <li>– Raisonnement déductif basé sur la physiopathologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avis d'experts</li> <li>– Raisonnement déductif basé sur la physiopathologie</li> </ul>

**Figure 20 : Hiérarchisation des niveaux de preuves selon le type de question clinique [45]**

### 4.1.3 ASSOCIATION ET CAUSALITE

L'objectif de cette revue de littérature est de recenser des facteurs de risque. Pour comprendre ce que cela signifie, il faut s'intéresser à la différence entre association et causalité.

Pour mettre en évidence un facteur de risque, il faut, tout d'abord, chercher une **association** entre une variable indépendante (facteur de risque potentiel) et une variable dépendante (pathologie). La définition d'une association, selon Pallot et al. [45], est « la dépendance statistique entre deux (ou plus) événements, caractéristiques ou autres variables ».

La **causalité**, elle, signifie qu'il y a une relation de cause à effet entre des variables indépendantes et dépendantes. Pour qu'il y ait causalité, il faut obligatoirement qu'il y ait association. D'après Pallot et al. [45], « une association est mise en évidence par les statistiques, une causalité est mise en évidence par des critères intra et inter études ». Ces critères sont au nombre de neuf. Les cinq premiers ont été élaborés historiquement sous le nom de *Surgeon General's criteria* puis complétés par Bradford Hill, pour, finalement, prendre le nom de **critères de Hill** (décrits dans la Figure 21).

Auteurs	Critères de l'association	Explications (la probabilité d'un effet causal est augmentée si...)
Surgeon General's criteria	Force	... l'association statistique est d'autant plus forte ( <i>voir aussi</i> chapitre 19)
	Consistance	...les mêmes résultats sont retrouvés par des investigateurs différents, dans des lieux différents, à des temps différents, sur des populations différentes et via des méthodes différentes ( <i>voir aussi</i> chapitre 24)
	Spécificité	...la cause présumée produit un effet spécifique, comme l'hypothèse théorique le suppose. <i>Exemple</i> : la causalité entre le fait de fumer et le fait d'avoir le cancer du poumon sera d'autant plus établie si le taux de cancer du poumon est faible chez les non-fumeurs.
	Temporalité	...la cause précède toujours l'effet (en prenant en compte les temps d'incubation différents selon les contextes pour que l'effet se produise). <i>Exemple</i> : le fait de fumer doit survenir avant l'apparition du cancer du poumon pour en prétendre être une cause.
	Cohérence	...l'association est compatible avec les connaissances et théories contemporaines (biologiques, cliniques, psychologiques, sociologiques, sociales, épidémiologiques, etc.) ( <i>voir aussi</i> chapitre 24)
Critères de Hill	Gradient biologique (relation dose-effet)	...un changement de la quantité de l'exposition entraîne généralement un changement de la quantité de l'effet
	Plausibilité biologique	...l'association est compatible avec les connaissances pathobiologiques établies (attention à ce critère lorsque ces connaissances sont incomplètes) ( <i>voir aussi</i> chapitre 24). <i>Exemple</i> : la causalité entre le fait d'avoir eu une séance de magnétisme et la guérison d'une lombalgie sera plus difficile à établir en l'absence d'explication biologique du phénomène (au-delà des mécanismes antalgiques des effets contextuels).
	Preuve expérimentale	...des études sur l'Homme et/ou l'animal montrent la modification de l'effet lorsque nous modifions l'exposition causale hypothétique. <i>Exemple</i> : si la prise des anti-inflammatoires est associée à une diminution des douleurs de dos dans la spondylarthrite ankylosante, un premier faisceau de preuve est établi pour dire que les anti-inflammatoires entraînent la diminution des douleurs. Si leur arrêt est également associé à une reprise des douleurs, alors un second faisceau de preuve renforce ce lien causal.
	Analogie	...le processus de cause à effet a des exemples semblables scientifiquement établis

**Figure 21 : Les 9 critères de causalité de Hill [45]**

En mettant en lien les critères de Hill et les résultats des études incluses dans cette revue de littérature, il est difficile de conclure à la présence de lien causal entre les facteurs étudiés et la survenue de lombalgie. En effet, la force statistique trouvée dans les études est généralement faible à modérée. La consistance est également faible car peu d'études analysent les mêmes facteurs et, lorsque cela est le cas, les résultats sont différents. La temporalité ne peut pas être évaluée car 5 des 6 études incluses sont transversales. En effet, l'absence de suivi dans le temps empêche de savoir quelle variable est apparue en premier. La 6<sup>ème</sup> étude (Cejudo 2021 [64]) serait une étude de cohorte rétrospective, ce qui ne permet pas, non plus, de connaître l'ordre de survenue des variables étudiées.

Les résultats trouvés dans cette revue de littérature ne révèlent donc **pas de lien causal**. Les facteurs étudiés, présentant des preuves statistiques, sont donc uniquement des **facteurs associés** à la survenue de lombalgie chez les danseurs classiques et contemporains. Pour déterminer la présence ou l'absence de causalité, il faudrait que les futures études s'intéressent au sujet soient longitudinales, de meilleure qualité et analysant les mêmes facteurs.

#### 4.1.4 LIEN AVEC D'AUTRES ETUDES

Les résultats obtenus peuvent être comparés à ceux concernant d'autres populations, plus ou moins proches de celle de cette revue de littérature.

Concernant les pratiquants de **danse moderne**, une étude de 2015 [71] s'intéresse à la position d'ouverture des membres inférieurs. Comme présenté dans *l'Introduction* (cf. 1.3.), les positions de bases de la danse sont pour la majorité en ouverture des membres inférieurs (les pieds regardant vers l'extérieur). Théoriquement, cette position doit être obtenue grâce à la rotation latérale de hanche. Cependant, pour majorer la position ouverte des pieds au sol, les danseurs utilisent toutes les articulations sus et sous-jacentes à la hanche (lombaires, genou, cheville). Van Merkensteijn et al. [71] ont décelé une corrélation entre l'ouverture compensée des membres inférieurs et la survenue de lombalgie chez les danseurs de danse moderne. Ce facteur, pouvant être pertinent à analyser chez les danseurs classiques et contemporains, n'a pas été évalué dans les études incluses dans cette revue de littérature. Il pourrait donc être un sujet supplémentaire à étudier à l'avenir.

De nombreuses autres études analysent les facteurs de risque de la **population générale**. En 2018, Parreira et al. [35] ont réalisé une *umbrella review*, c'est-à-dire une revue de littérature n'incluant que des revues de littérature. Une liste de 36 facteurs de risque de lombalgie a été établie. Cette dernière est représentée dans la *Figure 17*, dans la partie *Introduction* (cf.1.5.4.).

Des facteurs similaires à ceux étudiés chez les danseurs sont présents dans cette étude. Par exemple, dans la famille des facteurs individuels, Parreira et al. [35] mentionnent un effet de **l'âge** sur la survenue de lombalgie. Les sujets âgés de 44 à 75 ans présentent un risque plus élevé de développer une lombalgie que ceux âgés de 18 à 44 ans. Cela peut être mis en lien avec l'association trouvée par Cejudo 2021 [64] entre les années d'expérience en danse et la survenue de lombalgie. Cependant, les tranches d'âge, définies par Parreira et al. [35], ne correspondent pas totalement aux danseurs. En effet, Cejudo 2021 [64] mentionne une valeur seuil de 14 ans d'expérience, ce qui correspondrait environ à un âge compris entre 32 et 37 ans. Si les études incluses dans *l'umbrella review* ont établi l'âge de 44 ans comme une valeur seuil, il est possible d'émettre l'hypothèse que le risque de survenue de lombalgie serait accru plus tôt chez les danseurs que dans la population générale.

La **taille** est un autre facteur de risque étudié par Parreira et al. [35]. Les résultats sembleraient opposés à ceux trouvés chez les danseurs classiques et contemporains. En effet, Cejudo 2021 [64] mentionne que les danseurs mesurant moins de 161 cm présentent plus de risque de lombalgie, alors que Parreira et al. [35] évoquent un effet de la taille sur la lombalgie, chez les sujets mesurant plus de 170 cm.

Dans la famille des facteurs de risque liés aux **contraintes physiques**, Parreira et al. [35] présentent un effet, bien que faible (OR=1,1), du port de charge supérieure à 25 kg sur la survenue de lombalgie. Cette information peut être mise en lien avec les données épidémiologiques présentées en *Introduction* (cf. 1.4.3.). En effet, la prévalence de lombalgie, supérieure chez les danseurs masculins, pourrait être liée au fait que ce sont les hommes qui réalisent, la plupart du temps, les portés.

D'autres contraintes physiques, comme s'agenouiller, s'accroupir pendant plus de 15min, se pencher en avant et en arrière, travailler les mains au-dessus de la tête jusqu'à 15 min, sont autant de facteurs ayant un effet (OR compris entre 1,60 et 2,20) sur la survenue de lombalgie. Toutes ses contraintes sont fréquentes en danse et peuvent participer à la forte prévalence de lombalgie chez les danseurs.

La **mobilité rachidienne** dans la population générale est étudiée dans une méta-analyse de 2014 [72]. Celle-ci démontre que la survenue de lombalgie est associée à une diminution des amplitudes du rachis lombaire en flexion, extension, inclinaisons et rotations. Chez les danseurs, il semblerait qu'il y ait une diminution d'amplitude uniquement en rotation, de manière très localisée (zone médiane du rachis lombaire) [69], avec une taille d'effet modérée. Cette différence de résultats entre les deux populations pourrait être liée à la recherche permanente de gain d'amplitudes articulaires chez les danseurs. En effet, cet entretien pourrait minorer la perte d'amplitude associée, dans la population générale, à la survenue de lombalgie.

Une dernière catégorie de facteurs est étudiée par Parreira et al. [35] : les **facteurs psychologiques**. Dans la population générale, une association est trouvée entre la survenue de lombalgie et le stress, la nervosité, la tension, la qualité de vie, la dépression et les facteurs psychosomatiques. Chez les danseurs, une association a également été mise en évidence par Roussel 2013 [67] entre la lombalgie et la tension, l'anxiété et la dépression (grâce au questionnaire *Emotional Distress*). En revanche, aucun lien n'a été détecté par rapport à la qualité de vie ni aux facteurs psychosomatiques.

## **4.2 APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE**

Les résultats de cette revue de littérature font l'objet de nombreux biais rendant difficile la possibilité de tirer des conclusions claires. L'un des problèmes principaux est l'élargissement à l'ensemble des danseurs classiques et contemporains, car les échantillons étudiés ne sont pas toujours représentatifs de la population cible.

Les articles inclus donnent cependant des sujets à approfondir à l'avenir. Des études plus qualitatives (schéma d'étude et risque de biais) doivent être réalisées pour pouvoir mettre en place, à terme, une prévention efficace auprès des danseurs. Ceci est d'autant plus pertinent qu'il a été prouvé que les antécédents de lombalgies faisaient partie des facteurs de risque de nouvelle survenue de lombalgie (récidives) dans la population générale [35]. Une autre étude [73] montre également que les antécédents de lombalgie, chez les danseurs, sont un facteur associé à la survenue d'autres blessures (toutes régions du corps confondues). Une prévention efficace des lombalgies pourrait donc limiter le nombre de lésions musculosquelettiques dans cette population.

Concernant la masso-kinésithérapie, le travail du muscle transverse (renforcement, apprentissage de la contraction correcte et travail du contrôle moteur), le renforcement des multifides et le gain de mobilité rachidienne devraient être étudiés et pris en compte pour prévenir la survenue de lombalgie, malgré des preuves scientifiques encore faibles.

Les facteurs psychologiques sont de plus en plus considérés et évalués dans les prises en charge des sportifs en masso-kinésithérapie. Ceci apparait, généralement, en lien avec la notion de retour au sport. Dans le cas de la lombalgie chez danseurs, les masseurs-kinésithérapeutes peuvent jouer un rôle important grâce à leur position privilégiée dans la notion d'écoute et de conseils. Un travail pluridisciplinaire avec un psychologue, préparateur mental ou d'autres professionnels de ce domaine pourrait apporter une vraie plus-value dans la prévention des lombalgies.

### **4.3 BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE**

Comme mentionné précédemment (cf. 4.1.2.), la qualité méthodologique des études incluses dans cette revue de littérature est plutôt faible. Les schémas d'étude ne permettent pas d'identifier des facteurs de risque mais plutôt des facteurs associés. Cela impacte donc la qualité des résultats de cette revue et sa capacité à répondre à la question de recherche initiale.

La qualité méthodologique de cette revue de littérature a été analysée grâce au ROBIS tool, décrit dans la partie *Méthode* (cf. 2.8.). Les résultats de l'analyse de cette revue de littérature sont joints en *Annexe* (Annexe 5).

La plupart des biais identifiés grâce à cette échelle est lié au format même de cette revue de littérature qui est également un mémoire de fin d'étude. En effet, ce document étant réalisé individuellement, toutes les analyses ont été conduites par une seule personne. Or, cela n'est pas optimal et dévalue la qualité des revues de littérature. Il aurait fallu que la sélection des études, l'extraction des données et des résultats ainsi que l'analyse des biais des études soient réalisées en double. Ce manque justifie donc l'identification de risques élevés de biais dans les domaines 2 et 3.

Le fort risque de biais évalué dans le domaine 2 est également lié aux restrictions de sélection des études. En effet, seules les études écrites en français ou en anglais pouvaient être sélectionnées. Cette contrainte est jugée inappropriée car elle peut entraîner une non-sélection d'articles pertinents. Cependant, l'auteur ne pratiquant que ces deux langues, il n'était pas envisageable d'élargir la recherche. Ce manque a pu être limité par le fait que l'anglais est l'une des langues de référence internationale dans le domaine scientifique. Toutefois, cela doit être pris en compte dans les résultats, qui auraient peut-être été différents avec des études écrites dans d'autres langues.

Malgré les risques de biais élevés identifiés dans la phase 2, le ROBIS tool juge cette revue de littérature à faible risque de biais. En effet, lorsque les biais de la revue et ceux des études incluses sont explicités et pris en compte dans les conclusions, le risque est diminué.

## 5 CONCLUSION

Cette revue de littérature a eu pour objectif de recenser les facteurs de risque de lombalgie chez les danseurs classiques et contemporains, professionnels et préprofessionnels.

D'une part, les études incluses à cette revue sont globalement de faible qualité, présentant des validités interne (risque de biais, schéma d'étude) et externe (capacité de généralisation des résultats) limitées. En effet, les schémas d'étude ainsi que la qualité méthodologique n'ont pas permis de mettre en évidence des facteurs de risque mais uniquement d'éventuels facteurs associés. Les caractéristiques des échantillons ne permettent pas non plus de généraliser les résultats à l'ensemble de la population cible.

Ces articles peuvent donc être considérés comme des études préliminaires, donnant des sujets à approfondir dans le futur. Les six thèmes abordés dans cette revue de littérature sont : les données démographiques, anthropométriques et liées à la danse ; l'anatomie rachidienne ; les caractéristiques du muscle transverse ; l'épaisseur des muscles du caisson abdominal ; l'hypermobilité articulaire et l'extensibilité musculaire ; les facteurs psychologiques. Ces six sujets n'ont pas tous été traités par l'ensemble des études incluses. Il n'y a d'ailleurs pas de cas pour lesquels les études analysent exactement le même facteur, de manière similaire. Les résultats sont donc variés voire opposés d'une étude à l'autre. Il en découle des tendances d'association mais pas conclusions précises.

La survenue de lombalgies chez les danseurs serait donc associée à un nombre d'années d'expérience supérieur à 14 ans, une taille inférieure à 161 cm (associée à la survenue de sciatique), aux courbures sagittales du rachis lombaire dans des positions spécifiques, à une modification modérée des mobilités rachidiennes, à une altération du fonctionnement du transverse et du contrôle moteur lombo-pelvien, à une diminution de l'épaisseur des multifides et à certains facteurs psychologiques (tension, anxiété, dépression).

D'autre part, la qualité de la revue de littérature, en elle-même, a été évaluée par l'échelle ROBIS tool. Malgré la présence de biais, liés principalement au fait que ce document est un mémoire de fin d'étude, le risque global de biais apparaît faible. La validité interne de cette revue apparaît donc bonne.

Ce travail permet de mettre en lumière le manque de données scientifiques de qualité sur les facteurs de risque de lombalgie chez les danseurs classiques et contemporains. Or, la recherche de facteurs de risque est une étape préliminaire indispensable à la création de programmes de prévention efficaces. Ces derniers sont d'autant plus importants pour limiter la survenue de lombalgie, que cette atteinte présente, elle-même, un impact sur d'autres paramètres. En effet, dans la population générale, le risque de survenue de lombalgie est majoré en cas d'antécédents de lombalgie. Chez les danseurs, la survenue de lombalgie est associée à une augmentation du nombre de troubles musculosquelettiques, toutes régions corporelles confondues. Une prévention optimale pourrait donc jouer sur ce cercle vicieux impactant la pratique de la danse.

Pour obtenir ces résultats en pratique clinique, il serait nécessaire que les futures études traitant ce sujet présentent des schémas d'étude longitudinaux (étude de cohorte, étude cas-témoin, étude cas témoin nichée dans une étude de cohorte), des risques de biais faibles ainsi que des échantillons plus représentatifs de la population cible. Les facteurs associés évoqués dans cette revue de littérature peuvent donner des pistes à explorer pour ces futures études. Il serait également intéressant de s'inspirer des facteurs étudiés chez les danseurs pratiquant d'autres types de danse (moderne, jazz, danses sportives etc.).

Pour conclure, les lombalgies sont des atteintes pouvant fortement impacter la qualité de vie et la pratique de la danse. Il est donc important d'approfondir le sujet, d'autant plus que la population des danseurs est particulièrement touchée. Pour pouvoir proposer une prévention de qualité, des preuves scientifiques doivent être apportées aux professionnels de santé et aux danseurs. Les enjeux sont importants puisque cela permettrait de diminuer le nombre d'atteintes musculosquelettiques, d'améliorer le confort des danseurs durant leur pratique et donc leur qualité de vie.

## **6 LIEN D'INTERET ET FINANCEMENTS**

L'auteur de cette revue de littérature déclare n'avoir aucun lien d'intérêt. En outre, la réalisation de cette revue de littérature n'a fait l'objet d'aucun financement.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie, La Rev* 2015;15:39–44. <https://doi.org/10.1016/J.KINE.2014.11.004>.
- [2] Henn ED, Smith T, Ambegaonkar JP, Wyon M. Low back pain and injury in ballet, modern, and hip-hop dancers : a systematic review. *Int J Sports Phys Ther* 2020;15:671. <https://doi.org/10.26603/IJSPT20200671>.
- [3] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur - Tome 2. Membre supérieur. 3ème édit. 2016.
- [4] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur - Tome 3. Tête et tronc. 3ème édit. 2017.
- [5] Bouriga I. Évaluation biomécanique des mouvements du tronc et de l'initiation de la marche chez les patients lombalgiques chroniques : mise en évidence d'un déconditionnement moteur avant et après un programme de restauration fonctionnelle du rachis. Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambresis, 2016.
- [6] Ambegaonkar JP, Rickman AM, Cortes N. Core stability : implications for dance injuries. *Med Probl Perform Art* 2012;27:159–64. <https://doi.org/10.21091/MPPA.2012.3028>.
- [7] Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IMC. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:316–25. <https://doi.org/10.5435/00124635-200509000-00005>.
- [8] Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep* 2008;7:39–44. <https://doi.org/10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69>.
- [9] Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther* 1997;77:132–44. <https://doi.org/10.1093/PTJ/77.2.132>.
- [10] Villalta Santos L, Lisboa Córdoba L, Benite Palma Lopes J, Santos Oliveira C, Collange Grecco LA, Bovi Nunes Andrade AC, et al. Active visceral manipulation associated with conventional physiotherapy in people with chronic low back pain and visceral dysfunction : a preliminary, randomized, controlled, double-blind clinical trial. *J Chiropr Med* 2019;18:79. <https://doi.org/10.1016/J.JCM.2018.11.005>.
- [11] Daprati E, Iosa M, Haggard P. A dance to the music of time : aesthetically-relevant changes in body posture in performing art. *PLoS One* 2009;4. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0005023>.
- [12] Gorwa J, Kabaciński J, Murawa M, Fryzowicz A. On the track of the ideal turnout : electromyographic and kinematic analysis of the five classical ballet positions. *PLoS One* 2020;15. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0230654>.
- [13] Feipel V, Dalenne S, Dugailly PM, Salvia P, Rooze M. Kinematics of the lumbar spine during classic ballet postures. *Med Probl Perform Art* 2004;19:174–80. <https://doi.org/10.21091/MPPA.2004.4029>.
- [14] HAS. Prise en charge masso-kinésithérapique dans la lombalgie commune : modalités de prescription. 2005.
- [15] Smith PJ, Gerrie BJ, Varner KE, McCulloch PC, Lintner DM, Harris JD. Incidence and prevalence of musculoskeletal injury in ballet : a systematic review. *Orthop J Sport Med* 2015;3. <https://doi.org/10.1177/2325967115592621>.
- [16] Caine D, Goodwin BJ, Caine CG, Bergeron G. Epidemiological review of injury in pre-professional ballet dancers. *J Dance Med Sci* 2015;19:140–8. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.19.4.140>.
- [17] Brenner JS. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Am Acad Pediatr Counc Sport Med Fit* 2007;119:1242–5. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2007-0887>.
- [18] Sobrino FJ, Guillén P. Overuse injuries in professional ballet : influence of age and years of professional practice. *Orthop J Sport Med* 2017;5. <https://doi.org/10.1177/2325967117712704>.

- [19] Ramkumar PN, Farber J, Arnouk J, Varner KE, McCulloch P c. Injuries in a professional ballet dance company : a 10-year retrospective study. *J Dance Med Sci* 2016;20:30–7. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.20.1.30>.
- [20] Ekegren CL, Quested R, Brodrick A. Injuries in pre-professional ballet dancers : incidence, characteristics and consequences. *J Sci Med Sport* 2014;17:271–5. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2013.07.013>.
- [21] Novosel B, Sekulic D, Peric M, Kondric M, Zaletel P. Injury occurrence and return to dance in professional ballet : prospective analysis of specific correlates. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16. <https://doi.org/10.3390/IJERPH16050765>.
- [22] Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, Whitman JM, Sowa GA, Shekelle P, et al. Low Back Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012;42:A1. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2012.42.4.A1>.
- [23] Yin AX, Sugimoto D, Martin DJ, Stracciolini A. Pediatric dance injuries : a cross-sectional epidemiological study. *PM R* 2015;8:348–55. <https://doi.org/10.1016/J.PMRJ.2015.08.012>.
- [24] Gottschlich LM, Young CC. Spine injuries in dancers. *Curr Sports Med Rep* 2011;10:40–4. <https://doi.org/10.1249/JSR.0B013E318205E08B>.
- [25] Herman MJ, Pizzutillo PD, Cavalier R. Spondylolysis and spondylolisthesis in the child and adolescent athlete. *Orthop Clin North Am* 2003;34:461–7. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(03\)00034-8](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(03)00034-8).
- [26] Tawfik S, Phan K, Mobbs RJ, Rao PJ. The incidence of pars interarticularis defects in athletes. *Glob Spine J* 2020;10:89. <https://doi.org/10.1177/2192568218823695>.
- [27] Rossi F, Dragoni S. The prevalence of spondylolysis and spondylolisthesis in symptomatic elite athletes : radiographic findings. *Coll Radiogr* 2001;7:37–42. <https://doi.org/10.1053/RADI.2000.0299>.
- [28] Tsirikos AI, Garrido EG. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *J Bone Jt Surg (British Vol)* 2010;92:751–9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B6.23014>.
- [29] Filippiadis DK, Mazioti A, Argentos S, Anselmetti G, Papakonstantinou O, Kelekis N, et al. Bastrup's disease (kissing spines syndrome): a pictorial review. *Insights Imaging* 2015;6:123. <https://doi.org/10.1007/s13244-014-0376-7>.
- [30] Walker BF. Disc disease : a summary and review. *COMSIG Rev* 1993;2:38.
- [31] Zielinska N, Podgórski M, Haładaj R, Polguy M, Olewnik Ł. Risk factors of intervertebral disc pathology - a point of view formerly and today: a review. *J Clin Med* 2021;10:1–18. <https://doi.org/10.3390/JCM10030409>.
- [32] Chien JJ, Bajwa ZH. What is mechanical back pain and how best to treat it ? *Curr Pain Headache Rep* 2008;12:406–11. <https://doi.org/10.1007/S11916-008-0069-3>.
- [33] Vanelderden P, Szadek K, Cohen SP, De Witte J, Lataster A, Patijn J, et al. Sacroiliac joint pain. *Pain Pract* 2010;10:470–8. <https://doi.org/10.1111/J.1533-2500.2010.00394.X>.
- [34] Falowski S, Sayed D, Pope J, Patterson D, Fishman M, Gupta M, et al. A Review and Algorithm in the Diagnosis and Treatment of Sacroiliac Joint Pain. *J Pain Res* 2020;13:3337. <https://doi.org/10.2147/JPR.S279390>.
- [35] Parreira P, Maher CG, Steffens D, Hancock MJ, Ferreira ML. Risk factors for low back pain and sciatica : an umbrella review. *Spine J* 2018;18:1715–21. <https://doi.org/10.1016/J.SPINEE.2018.05.018>.
- [36] Trompeter K, Fett D, Platen P. Prevalence of back pain in sports : a systematic review of the literature. *Sports Med* 2017;47:1183. <https://doi.org/10.1007/S40279-016-0645-3>.
- [37] Swain CTV, Bradshaw EJ, Whyte DG, Ekegren CL. The prevalence and impact of low back pain in pre-professional and professional dancers : A prospective study. *Phys Ther Sport* 2017;30:8–13. <https://doi.org/10.1016/J.PTSP.2017.10.006>.
- [38] Choi BKL, Verbeek JH, Tam WWS, Jiang JY. Exercises for prevention of recurrences of low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2010. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006555.PUB2>.

- [39] Skwiot M, Śliwiński Z, Żurawski A, Śliwiński G. Effectiveness of physiotherapy interventions for injury in ballet dancers : a systematic review. *PLoS One* 2021;16. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0253437>.
- [40] Kline JB, Krauss JR, Maher SF, Qu X. Core strength training using a combination of home exercises and a dynamic sling system for the management of low back pain in pre-professional ballet dancers: a case series. *J Dance Med Sci* 2013;17:24–33. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.17.1.24>.
- [41] Bobály Kovácsné V, Szilágyi B, Kiss G, Leidecker E, Ács P, Oláh A, et al. Application and examination of the efficiency of a core stability training program among dancers. *Eur J Integr Med* 2016;8:3–7. <https://doi.org/10.1016/J.EUJIM.2016.11.004>.
- [42] Swain CTV, Bradshaw EJ, Whyte DG, Ekegren CL. Life history and point prevalence of low back pain in pre-professional and professional dancers. *Phys Ther Sport* 2017;25:34–8. <https://doi.org/10.1016/J.PTSP.2017.01.005>.
- [43] Cooke A, Smith D, Booth A. Beyond PICO : the SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qual Health Res* 2012;22:1435–43. <https://doi.org/10.1177/1049732312452938>.
- [44] Mamédio Da Costa Santos C, Andruccioli De Mattos Pimenta C, Cuce Nobre MR. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem* 2007;15:508–11. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>.
- [45] Pallot A, Davergne T, Gallois M, Guémann M, Martin S, Morichon A, et al. Evidence based practice en rééducation : démarche pour une pratique raisonnée. 1ère édit. Elsevier Masson; 2019.
- [46] Lewallen S, Courtright P. Epidemiology in practice : case-control studies. *Community Eye Heal* 1998;11:57.
- [47] Ernster VL. Nested case-control studies. *Prev Med (Baltim)* 1994;23:587–90. <https://doi.org/10.1006/PMED.1994.1093>.
- [48] Wells GA, Shea B, O’Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. *Ottawa Hosp n.d.* [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp) (accessed December 13, 2021).
- [49] Pallot A, Rostagno S. Newcastle-Ottawa Scale : traduction française de l’échelle de qualité méthodologique pour les études de cohorte. *Kinésithérapie, La Rev* 2021;21:3–4. <https://doi.org/10.1016/J.KINE.2019.12.046>.
- [50] Whiting P, Savović J, Higgins JPT, Caldwell DM, Reeves BC, Shea B, et al. ROBIS : a new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol* 2016;69:225–34. <https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2015.06.005>.
- [51] Alderson J, Hopper L, Elliott B, Ackland T. Risk factors for lower back injury in male dancers performing ballet lifts. *J Dance Med Sci* 2009;13:83–9.
- [52] Auvinen JP, Tammelin TH, Taimela SP, Zitting PJ, Mutanen POA, Karppinen JI. Musculoskeletal pains in relation to different sport and exercise activities in youth. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:1890–900. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31818047A2>.
- [53] Bowerman E, Whatman C, Harris N, Bradshaw E, Karin J. Are maturation, growth and lower extremity alignment associated with overuse injury in elite adolescent ballet dancers ? *Phys Ther Sport* 2014;15:234–41. <https://doi.org/10.1016/J.PTSP.2013.12.014>.
- [54] Colne P, Estrade J, Nephthali J. Le multifide du danseur de ballet lombalgique. Elsevier Masson 2013. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2013.09.004>.
- [55] Coplan JA. Ballet dancer’s turnout and its relationship to self-reported injury. *J Orthop Sport Phys Ther* 2002;32:579–84. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2002.32.11.579>.
- [56] Dang Y, Koutedakis Y, Chen R, Wyon MA. Prevalence and risk ractors of dance injury during COVID-19 : a cross-sectional study from university students in china. *Front Psychol* 2021;12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.759413>.

- [57] McMeeken J, Tully E, Stillman B, Natrass C, Bygott IL, Story I. The experience of back pain in young Australians. *Man Ther* 2001;6:213–20. <https://doi.org/10.1054/MATH.2001.0410>.
- [58] Negus V, Hopper D, Briffa NK. Associations between turnout and lower extremity injuries in classical ballet dancers. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:307–18. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2005.35.5.307>.
- [59] Nowacki RM, Air ME, Rietveld ABM. Hyperpronation in dancers incidence and relation to calcaneal angle. *J Danc Med Sci* 2012.
- [60] Roussel NA, Nijs J, Mottram S, Van Moorsel A, Truijen S, Stassijns G. Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancers : a prospective study. *Man Ther* 2009;14:630–5. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2008.12.004>.
- [61] Roussel NA, Vissers D, Kuppens K, Franssen E, Truijen S, Nijs J, et al. Effect of a physical conditioning versus health promotion intervention in dancers : a randomized controlled trial. *Man Ther* 2014;19:562–8. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2014.05.008>.
- [62] Swain C, Redding E. Trunk muscle endurance and low back pain in female dance students. *J Dance Med Sci* 2014;18:62–6. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.18.2.62>.
- [63] Wanke EM, Koch F, Leslie-Spinks J, Groneberg DA. Traumatic injuries in professional dance, past and present : ballet injuries in Berlin, 1994/95 and 2011/12. *Med Probl Perform Art* 2014;29:168–73. <https://doi.org/10.21091/MPPA.2014.3034>.
- [64] Cejudo A, Gómez-Lozano S, Sainz De Baranda P, Vargas-Macías A, Santonja-Medina F. Sagittal integral morphotype of female classical ballet dancers and predictors of sciatica and low back pain. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18095039>.
- [65] Gildea JE, Hides JA, Hodges PW. Size and symmetry of trunk muscles in ballet dancers with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;43:525–33. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2013.4523>.
- [66] Gildea JE, Hides JA, Hodges PW. Morphology of the abdominal muscles in ballet dancers with and without low back pain : a magnetic resonance imaging study. *J Sci Med Sport* 2014;17:452–6. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2013.09.002>.
- [67] Roussel N, De Kooning M, Schutt A, Mottram S, Truijen S, Nijs J, et al. Motor control and low back pain in dancers. *Int J Sports Med* 2013;34:138–43. <https://doi.org/10.1055/S-0032-1321722>.
- [68] Swain CTV, Bradshaw EJ, Whyte DG, Ekegren CL. Life history and point prevalence of low back pain in pre-professional and professional dancers. *Phys Ther Sport* 2017;25:34–8. <https://doi.org/10.1016/J.PTSP.2017.01.005>.
- [69] Swain CTV, Bradshaw EJ, Ekegren CL, Orishimo KF, Kremenic IJ, Liederbach M, et al. Multi-segment spine range of motion in dancers with and without recent low back pain. *Gait Posture* 2019;70:53–8. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2019.02.012>.
- [70] Santonja-Medina F, Collazo-Diéguez M, Martínez-Romero MT, Rodríguez-Ferrán O, Aparicio-Sarmiento A, Cejudo A, et al. Classification system of the sagittal integral morphotype in children from the ISQUIOS programme (Spain). *Int J Environ Res Public Health* 2020;17. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17072467>.
- [71] Van Merkensteijn GG alt., Quin E. Assessment of compensated turnout characteristics and their relationship to injuries in university level modern dancers. *J Dance Med Sci* 2015;19:57–62. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.19.2.57>.
- [72] Laird RA, Gilbert J, Kent P, Keating JL. Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain : a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-229>.
- [73] Gamboa JM, Roberts LA, Maring J, Fergus A. Injury patterns in elite preprofessional ballet dancers and the utility of screening programs to identify risk characteristics. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:126–36. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2008.2390>.

# ANNEXES

## **Annexe 1 : Correspondance du référentiel PRISMA dans la rédaction [1]**

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
<b>TITRE</b>			
Titre	1	Identifier le rapport comme une revue systématique, une méta-analyse, ou les deux.	A
<b>RÉSUMÉ</b>			
Résumé structuré	2	Fournir un résumé structuré incluant, si applicable : contexte ; objectifs ; sources des données ; critères d'éligibilité des études, populations, et interventions ; évaluation des études et méthodes de synthèse ; résultats ; limites ; conclusions et impacts des principaux résultats ; numéro d'enregistrement de la revue systématique.	viii-ix
<b>INTRODUCTION</b>			
Contexte	3	Justifier la pertinence de la revue par rapport à l'état actuel des connaissances.	1-22
Objectifs	4	Déclarer explicitement les questions traitées en se référant aux participants, interventions, comparaisons, résultats, et à la conception de l'étude (PICOS <sup>a</sup> ).	23
<b>MÉTHODE</b>			
Protocole et enregistrement	5	Indiquer si un protocole de revue de la littérature existe, s'il peut être consulté et où (par exemple, l'adresse web), et, le cas échéant, fournir des informations d'identification, y compris le numéro d'enregistrement.	24
Critères d'éligibilité	6	Spécifier les caractéristiques de l'étude (par exemple, PICOS, durée de suivi) et les caractéristiques du rapport (par exemple, années considérées, langues, statuts de publication) utilisées comme critères d'éligibilité, et justifier ce choix.	24-25
Sources d'information	7	Décrire toutes les sources d'information (par exemple : bases de données avec la période couverte, échange avec les auteurs pour identifier des études complémentaires) de recherche et la date de la dernière recherche.	26
Recherche	8	Présenter la stratégie complète de recherche automatisée d'au moins une base de données, y compris les limites décidées, de sorte qu'elle puisse être reproduite.	26-27
Sélection des études	9	Indiquer le processus de sélection des études (c.-à-d. : triage, éligibilité, inclusion dans la revue systématique, et, le cas échéant, inclusion dans la méta-analyse).	27-28
Extraction des données	10	Décrire la méthode d'extraction de données contenues dans les rapports (par exemple : formulaires pré-établis, librement, en double lecture) et tous les processus d'obtention et de vérification des données auprès des investigateurs.	28
Données	11	Lister et définir toutes les variables pour lesquelles des données ont été recherchées (par exemple : PICOS, sources de financement) et les suppositions et simplifications réalisées.	28
Risque de biais inhérent à chacune des études	12	Décrire les méthodes utilisées pour évaluer le risque de biais de chaque étude (en spécifiant si celui-ci se situe au niveau de l'étude ou du résultat), et comment cette information est utilisée dans la synthèse des données.	29
Quantification des résultats	13	Indiquer les principales métriques de quantification des résultats (par exemple : <i>risk ratio</i> , différence entre les moyennes).	29-30
Synthèse des résultats	14	Décrire les méthodes de traitement des données et de combinaison des résultats des études, si effectué, y compris les tests d'hétérogénéité (par exemple : I <sup>2</sup> ) pour chaque méta-analyse.	29-30
Risque de biais transversal aux études	15	Spécifier toute quantification du risque de biais pouvant altérer le niveau de preuve global (par exemple : biais de publication, rapport sélectif au sein des études).	30
Analyses complémentaires	16	Décrire les méthodes des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression), si effectuées, en indiquant celles qui étaient prévues <i>a priori</i> .	

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
<b>RÉSULTATS</b>			
Sélection des études	17	Indiquer le nombre d'études triées, examinées en vue de l'éligibilité, et incluses dans la revue, avec les raisons d'exclusion à chaque étape, de préférence sous forme d'un diagramme de flux.	31-32
Caractéristiques des études sélectionnées	18	Pour chaque étude, présenter les caractéristiques pour lesquelles des données ont été extraites (par exemple : taille de l'étude, PICOS, période de suivi) et fournir les références.	32-36
Risque de biais relatif aux études	19	Présenter les éléments sur le risque de biais de chaque étude et, si possible, toute évaluation des conséquences sur les résultats (voir item 12).	37-39
Résultats de chaque étude	20	Pour tous les résultats considérés (positifs ou négatifs), présenter, pour chaque étude : (a) une brève synthèse des données pour chaque groupe d'intervention ; (b) les amplitudes d'effets estimés et leurs intervalles de confiance, idéalement avec un graphique en forêt ( <i>forest plot</i> ).	40-42
Synthèse des résultats	21	Présenter les principaux résultats de chaque méta-analyse réalisée, incluant les intervalles de confiance et les tests d'hétérogénéité.	43-46
Risque de biais transversal aux études	22	Présenter les résultats de l'évaluation du risque de biais transversal aux études (voir item 15).	53
Analyse complémentaire	23	Le cas échéant, donner les résultats des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression [voir item 16]).	
<b>DISCUSSION</b>			
Synthèse des niveaux de preuve	24	Résumer les principaux résultats, ainsi que leur niveau de preuve pour chacun des principaux critères de résultat ; examiner leur pertinence selon les publics concernés (par exemple : établissements ou professionnels de santé, usagers et décideurs).	47-52
Limites	25	Discuter des limites au niveau des études et de leurs résultats (par exemple : risque de biais), ainsi qu'au niveau de la revue (par exemple : récupération incomplète de travaux identifiés, biais de notification).	48-50 et 53
Conclusions	26	Fournir une interprétation générale des résultats dans le contexte des autres connaissances établies, et les impacts pour de futures études.	54-55
<b>FINANCEMENT</b>			
Financement	27	Indiquer les sources de financement de la revue systématique et toute autre forme d'aide (par exemple : fourniture de données) ; rôle des financeurs pour la revue systématique.	53

**Annexe 2 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale pour les études de cohorte, version française**  
[48,49]

Catégories d'items	Items	Cotation
Sélection (maximum 4 étoiles)	Représentativité des sujets exposés (maximum 1 étoile)	(1 étoile) Vraiment représentatif de la population cible en moyenne dans la communauté (1 étoile) Un peu représentatif de la population cible en moyenne dans la communauté (0 étoile) Groupe d'utilisateurs sélectionné (infirmiers, volontaires, etc.) (0 étoile) Pas de description de la constitution de la cohorte
	Sélection des sujets non exposés (maximum 1 étoile)	(1 étoile) Issus de la même communauté que les sujets exposés (0 étoile) Issus d'une source différente (0 étoile) Pas de description de la constitution des groupes des sujets non exposés
	Détermination de l'exposition (maximum 1 étoile)	(1 étoile) Dossier fiable (comme les dossiers chirurgicaux) (1 étoile) Entretien structuré (0 étoile) Auto-déclaration écrite (0 étoile) Pas de description
	Démonstration que le critère de jugement d'intérêt était absent au début de l'étude (maximum 1 étoile)	(1 étoile) Oui (0 étoile) Non
Comparabilité (maximum 2 étoiles)	Comparabilité des sujets exposés et non exposés sur la base du schéma d'étude ou de l'analyse	(1 étoile) L'étude contrôle le facteur le plus important (1 étoile) L'étude contrôle tout facteur supplémentaire (ce critère pourrait être modifié pour indiquer un contrôle spécifique d'un deuxième facteur important)
Critère de jugement (maximum 3 étoiles)	Évaluation du critère de jugement (maximum 1 étoile)	(1 étoile) Évaluation indépendante en aveugle (1 étoile) Chaînage des données (0 étoile) Auto-évaluation/déclaration (0 étoile) Pas de description
	Le suivi a-t-il été suffisamment long pour que le critère de jugement se produise ? (maximum 1 étoile)  Adéquation du suivi des sujets (maximum 1 étoile)	(1 étoile) Oui (choisir une période de suivi adéquate pour le critère d'intérêt) (0 étoile) Non  (1 étoile) Suivi complet – tous les sujets ont été suivis (1 étoile) Perdus de vue peu susceptibles d'introduire un biais (peu de perdus de vue, pourcentage de suivi adéquat (et préciser le taux jugé adéquat) ou description des perdus de vue fournie) (0 étoile) Taux de perdus de vue supérieur au taux adéquat et absence de description des perdus de vue (0 étoile) Aucune information rapportée

**Annexe 3 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale pour les études cas-témoin, version française**  
[45,48]

Catégories d'items	Items	Cotation
Sélection (maximum 4 points)	La définition des cas est-elle adéquate? (maximum 1 point)	(1 point) Oui, avec validation indépendante (0 point) Oui (couplage des données ou basée sur des auto-rapports) (0 point) Pas de description
	Représentativité des cas (maximum 1 point)	(1 point) Consécutives ou séries de cas clairement représentatives (0 point) Biais de sélection potentiel ou non déclaré
	Sélection des témoins (maximum 1 point)	(1 point) Même communauté que les cas (auraient été des cas s'ils avaient la pathologie) (0 point) Dans un hôpital (même communauté que les cas mais dérivés d'une population hospitalisée) (0 point) Pas de description
	Définitions des témoins (maximum 1 point)	(1 point) Pas d'antécédent de la pathologie (0 point) Pas de description de la source
Comparabilité (maximum 2 points)	Comparabilité des cas et des témoins sur la base du schéma d'étude ou de l'analyse.	(1 point) L'étude contrôle le facteur le plus important (1 point) L'étude contrôle tout facteur supplémentaire (ce critère pourrait être modifié pour indiquer un contrôle spécifique d'un deuxième facteur important)
Critère de jugement (maximum 3 points)	Évaluation de l'exposition (maximum 1 point)	(1 point) Évaluation sécurisée (comme les dossiers chirurgicaux) (1 point) Entretien structuré en aveugle de la condition (cas ou témoins) (0 point) Entretien sans mise en aveugle de la condition (cas ou témoins) (0 point) Auto-déclaration écrite ou dossier médical seulement (0 point) Pas de description
	Même méthode d'évaluation des cas et des témoins? (maximum 1 point)	(1 point) Oui (0 point) Non
	Taux de non-répondant (maximum 1 point)	(1 point) Taux similaire dans les deux groupes (0 point) Description des non-répondants (0 point) Taux différent et pas de désignation

**Annexe 4 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale pour les études transversales, version française [45,48]**

Catégories d'items	Items	Cotation
Sélection (maximum 5 points)	Représentativité de l'échantillon (maximum 1 point)	(1 point) Vraiment représentatif de la population cible en moyenne (tous les sujets ou un échantillonnage aléatoire) (1 point) Un peu représentatif de la population cible en moyenne (échantillonnage non aléatoire) (0 point) Groupe d'utilisateurs sélectionné (0 point) Pas de description de la stratégie d'échantillonnage
	Taille de l'échantillon (maximum 1 point)	(1 point) Justifiée et satisfaisante (0 point) Non justifiée
	Non-répondants (maximum 1 point)	(1 point) Les caractéristiques entre les répondants et les non-répondants sont comparables et le taux de réponse est satisfaisant (0 point) Les caractéristiques entre les répondants et les non-répondants sont peu comparables ou le taux de réponse est peu satisfaisant (0 point) Pas de description des caractéristiques des répondants et les non-répondants ou du taux de réponse
	Détermination de l'exposition (maximum 2 points)	(2 points) Outil de mesure validé (1 point) Outil de mesure non validé mais l'outil est disponible ou décrit (0 point) Pas de description de l'outil de mesure
Comparabilité (maximum 2 points)	Les sujets des différents groupes de résultats sont comparables (sur la base du schéma d'étude et de l'analyse). Les facteurs de confusion sont contrôlés	(1 point) L'étude contrôle le facteur le plus important (1 point) L'étude contrôle tout facteur supplémentaire
Critère de jugement (maximum 3 points)	Évaluation du critère de jugement (maximum 2 points)	(2 points) Évaluation indépendante en aveugle (2 points) Couplage des données (1 point) Auto-évaluation/rapport (0 point) Pas de description
	Test statistique (maximum 1 point)	(1 point) Le test statistique utilisé pour analyser les données est clairement décrit et approprié, et la mesure de l'association est présentée, incluant un intervalle de confiance et une valeur de p (0 point) Le test statistique n'est pas approprié, non décrit ou incomplet

**ROBIS: Tool to assess risk of bias in systematic reviews**

**Phase 1: Assessing relevance (Optional)**

ROBIS is designed to assess the risk of bias in reviews with questions relating to interventions, aetiology, diagnosis and prognosis. State your overview/guideline question (target question) and the question being addressed in the review being assessed:

**Intervention reviews:**

Category	Target question (e.g. overview or guideline)	Review being assessed
Patients/Population(s):		
Intervention(s):		
Comparator(s):		
Outcome(s):		

**For aetiology reviews:**

Category	Target question (e.g. overview or guideline)	Review being assessed
Patients/Population(s):	Danseurs classiques et contemporains professionnels et préprofessionnels	Danseurs classiques (majorité) et contemporains (minorité) professionnels et préprofessionnels
Exposure(s) and comparator(s):	Tous les facteurs de risque	Facteurs associés
Outcome(s):	Lombalgie	Lombalgie

**For DTA reviews:**

Category	Target question (e.g. overview or guideline)	Review being assessed
Patients):		
Index test(s):		
Reference standard:		
Target condition:		

**For prognostic reviews:**

Category	Target question (e.g. overview or guideline)	Review being assessed
Patients:		
Outcome to be predicted:		
Intended use of model:		
Intended moment in time:		

Does the question addressed by the review match the target question? YES/NO **UNCLEAR**

## Phase 2: Identifying concerns with the review process

<b>DOMAIN 1: STUDY ELIGIBILITY CRITERIA</b>	
Describe the study eligibility criteria, any restrictions on eligibility and whether there was evidence that objectives and eligibility criteria were pre-specified:	
1.1 Did the review adhere to pre-defined objectives and eligibility criteria?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/PN/N/NI
1.2 Were the eligibility criteria appropriate for the review question?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/PN/N/NI
1.3 Were eligibility criteria unambiguous?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/PY/PN/N/NI
1.4 Were any restrictions in eligibility criteria based on study characteristics appropriate (e.g. date, sample size, study quality, outcomes measured)?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/PY/PN/N/NI
1.5 Were any restrictions in eligibility criteria based on sources of information appropriate (e.g. publication status or format, language, availability of data)?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/PY/PN/N/NI
Concerns regarding specification of study eligibility criteria	<input checked="" type="checkbox"/> LOW/HIGH/UNCLEAR
Rationale for concern:	

<b>DOMAIN 2: IDENTIFICATION AND SELECTION OF STUDIES</b>	
Describe methods of study identification and selection (e.g. number of reviewers involved):	
2.1 Did the search include an appropriate range of databases/electronic sources for published and unpublished reports?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/PN/N/NI
2.2 Were methods additional to database searching used to identify relevant reports?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/PY/PN/N/NI
2.3 Were the terms and structure of the search strategy likely to retrieve as many eligible studies as possible?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/PN/N/NI
2.4 Were restrictions based on date, publication format, or language appropriate?	Y/PY/ <input checked="" type="checkbox"/> PN/N/NI
2.5 Were efforts made to minimise error in selection of studies?	Y/PY/PN/ <input checked="" type="checkbox"/> NI
Concerns regarding methods used to identify and/or select studies	LOW/ <input checked="" type="checkbox"/> HIGH/UNCLEAR
Rationale for concern: Le risque élevé est lié la restriction de langage et l'analyse réalisée en simple.	

<b>DOMAIN 3: DATA COLLECTION AND STUDY APPRAISAL</b>	
Describe methods of data collection, what data were extracted from studies or collected through other means, how risk of bias was assessed (e.g. number of reviewers involved) and the tool used to assess risk of bias:	
3.1 Were efforts made to minimise error in data collection?	Y/PY/PN/ <input checked="" type="checkbox"/> NI
3.2 Were sufficient study characteristics available for both review authors and readers to be able to interpret the results?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/PY/PN/N/NI
3.3 Were all relevant study results collected for use in the synthesis?	Y/PY/PN/ <input checked="" type="checkbox"/> NI
3.4 Was risk of bias (or methodological quality) formally assessed using appropriate criteria?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/PY/PN/N/NI
3.5 Were efforts made to minimise error in risk of bias assessment?	Y/PY/PN/ <input checked="" type="checkbox"/> NI
Concerns regarding methods used to collect data and appraise studies	LOW/ <input checked="" type="checkbox"/> HIGH/UNCLEAR
Rationale for concern: L'extraction des données et l'analyse des biais ont été réalisées en simple.	

<b>DOMAIN 4: SYNTHESIS AND FINDINGS</b>	
Describe synthesis methods:	
4.1 Did the synthesis include all studies that it should?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/ <input type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
4.2 Were all pre-defined analyses reported or departures explained?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
4.3 Was the synthesis appropriate given the nature and similarity in the research questions, study designs and outcomes across included studies?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
4.4 Was between-study variation (heterogeneity) minimal or addressed in the synthesis?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
4.5 Were the findings robust, e.g. as demonstrated through funnel plot or sensitivity analyses?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
4.6 Were biases in primary studies minimal or addressed in the synthesis?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
Concerns regarding the synthesis and findings	<input checked="" type="checkbox"/> LOW HIGH/UNCLEAR
Rationale for concern:	

Y=YES, PY=PROBABLY YES, PN=PROBABLY NO, N=NO, NI=NO INFORMATION

### Phase 3: Judging risk of bias

Summarize the concerns identified during the Phase 2 assessment:

Domain	Concern	Rationale for concern
1. Concerns regarding specification of study eligibility criteria	Low	
2. Concerns regarding methods used to identify and/or select studies	High	Le risque élevé est lié à la restriction de langage et à l'analyse réalisée en simple
3. Concerns regarding methods used to collect data and appraise studies	High	L'extraction des données et l'analyse des biais ont été réalisées en simple
4. Concerns regarding the synthesis and findings	Low	

<b>RISK OF BIAS IN THE REVIEW</b>	
Describe whether conclusions were supported by the evidence:	
A. Did the interpretation of findings address all of the concerns identified in Domains 1 to 4?	<input checked="" type="checkbox"/> Y/ <input type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
B. Was the relevance of identified studies to the review's research question appropriately considered?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
C. Did the reviewers avoid emphasizing results on the basis of their statistical significance?	Y/ <input checked="" type="checkbox"/> PY/ <input type="checkbox"/> PN/ <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> NI
Risk of bias in the review	RISK: <input checked="" type="checkbox"/> LOW HIGH/UNCLEAR
Rationale for risk: Les domaines 2 et 3 de la phase 2 ont présenté un risque de biais élevé. Cependant, cela a été pris en compte dans la discussion et les conclusions.	

Y=YES, PY=PROBABLY YES, PN=PROBABLY NO, N=NO, NI=NO INFORMATION

## RESUME

### ***Les facteurs de risque de survenue de lombalgies chez les danseurs classiques et contemporains professionnels et préprofessionnels : revue de littérature systématique***

**CONTEXTE :** La région lombaire permet de neutraliser les contraintes biomécaniques supérieures et inférieures afin de permettre aux autres parties du corps d'évoluer indépendamment les unes des autres. Ceci est crucial en danses classique et contemporaine car les mouvements des membres sont très amples. Les importantes contraintes exercées par la danse sur le rachis lombaire expliquent, en partie, la grande prévalence des lombalgies chez les danseurs. Il est donc pertinent de mettre en place une prévention optimale, passant par la détection des facteurs de risque.

**OBJECTIF :** recenser les facteurs de risque de lombalgies chez les danseurs classiques et contemporains, professionnels et préprofessionnels.

**SCHEMA D'ETUDE :** revue de littérature systématique suivant les lignes directrices PRISMA.

**SOURCES DE DONNEES :** PubMed et Medline, PEDro, Kinedoc, Sport Discus, Science Direct et listes de références d'articles, de mémoires étudiants et de thèses.

**METHODE :** la méthode a été élaborée avant la réalisation de la recherche. Toutes les étapes ont été menées en simple. Pour être sélectionnées, les études devaient être écrites en anglais ou en français, porter sur une population de danseurs classiques et/ou contemporains non-loisirs, rechercher une association et/ou une causalité entre un ou plusieurs facteurs et la survenue de lombalgie, présenter un schéma d'étude adapté à une question étiologique. Le risque de biais des études incluses a été analysé par la grille de lecture NOS. Les résultats de cette revue de littérature ont été présentés par une synthèse narrative.

**RESULTATS :** Au total, six études ont été incluses à cette revue de littérature dont cinq études transversales et une étude de cohorte rétrospective. Les risques de biais de l'ensemble des études sont compris entre 3 et 6/10. Les facteurs analysés portent sur les données démographiques, anthropométriques et liées à la pratique de la danse, l'anatomie rachidienne, les caractéristiques du muscle transverse, l'épaisseur des muscles du caisson abdominal, l'extensibilité musculaire et l'hypermobilité articulaire ainsi que les facteurs psychologiques. Les études incluses ne permettent pas d'établir des facteurs de risque car les critères de causalité ne sont pas remplis.

**CONCLUSION ET DISCUSSIONS :** Malgré des études de faible qualité et des résultats peu probants, cette revue de littérature a été évaluée à faible risque de biais. Elle met en lumière le manque de données scientifiques sur le sujet et donne des directions à suivre quant aux éventuels facteurs de risque. De nouvelles études de qualité sont nécessaires pour organiser une prévention optimale des lombalgies chez les danseurs classiques et contemporains.

**MOTS CLES :** danseurs classiques, danseurs contemporains, facteurs de risque, facteurs associés, lombalgie.

## ABSTRACT

### ***Risk factors for the occurrence of low back pain in professional and pre-professional classical and contemporary dancers : a systematic review***

**CONTEXTE** : The lumbar region allows the upper and lower biomechanical constraints to be neutralized so that the other parts of the body can move independently. This is crucial in classical and contemporary dances because the movements of the limbs are very wide. The significant stresses exerted by dance on the lumbar spine explain, in part, the high prevalence of low back pain among dancers. Therefore, it is relevant to implement optimal prevention, through the detection of risk factors.

**PURPOSE** : to identify risk factors for low back pain in professional and pre-professional classical and contemporary dancers.

**STUDY DESIGN** : systematic review following PRISMA guidelines.

**DATA SOURCES** : PubMed and Medline, PEDro, Kinedoc, Sport Discus, Science Direct and reference lists of articles, student papers and different thesis.

**METHODS** : The method was developed before the research was conducted. All the steps were done by one person, the author. In order to be selected, the studies had to be written in English or French, to involve a sample population of classical and/or contemporary non-recreational dancers, to seek an association and/or causality between one or more factors and the occurrence of low back pain, as well to present an adapted study design to an etiological question. The bias risk of the included studies was analyzed by the NOS reading grid. The results of this systematic review were presented in a narrative synthesis.

**RESULTS** : A total of six studies were included in this review. Out of these, five had a cross-sectional study design and one was reported as a retrospective cohort study. The risk of bias for all studies ranged from 3 to 6/10. Factors analyzed included demographic, anthropometric, and dance-related data, spinal anatomy, transverse muscle characteristics, abdominal wall muscle thickness, muscle extensibility, and joint hypermobility as well as psychological factors. The included studies do not fully establish risk factors because the criteria for causality were not completely met.

**CONCLUSION AND DISCUSSIONS** : Despite low quality studies and inconclusive results, this systematic review was evaluated at a low risk of bias. It strongly highlights the lack of scientific data on the subject and provides topics for further investigation regarding possible associated factors. New studies with high quality internal and external validation are further needed to organize an optimal prevention of low back pain in both classical and contemporary dancers.

**KEY WORDS** : classical dancers, contemporary dancers, risk factors, associated factors, low back pain.