

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

L'IMPACT DU RISQUE LIÉ À LA BIODIVERSITÉ SUR LES DÉCISIONS
D'INVESTISSEMENT DES ENTREPRISES AMÉRICAINES

MÉMOIRE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA
MAÎTRISE EN SCIENCES DE LA GESTION

PRÉSENTÉ PAR

ALTAGRACIA ST LOUIS JOSEPH

AOÛT 2026

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

École de gestion

L'IMPACT DU RISQUE LIÉ À LA BIODIVERSITÉ SUR LES DÉCISIONS
D'INVESTISSEMENT DES ENTREPRISES AMÉRICAINES

Altagracia St Louis Joseph

Maîtrise en sciences de la gestion (1865), spécialité économie financière appliquée

Ce mémoire a été supervisé par la personne suivante :

Kais Bouslah

Directeur de recherche

Ce mémoire a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Kais Bouslah

Directeur de recherche

Zeineb Ouni

Évaluatrice

Jamal Ben Mansour

Évaluateur externe

RESUMÉ

À l'échelle mondiale, environ 55 % du PIB dépend partiellement ou entièrement de la nature et de ses services écosystémiques (WEF, 2020). Une dégradation importante de la biodiversité pourrait ainsi remettre en cause des avancées majeures en matière de développement réalisées au cours des dernières décennies et fragiliser les bases de la croissance économique, en particulier dans les pays les plus vulnérables (Johnson et al., 2021).

Ce mémoire analyse l'impact de l'exposition des entreprises au risque lié à la biodiversité sur la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, mesurée par le ratio q de Tobin. Pour ce faire, nous avons utilisé un échantillon d'entreprises américaines non financières cotées en bourse sur la période 2000–2023, les mesures du risque de biodiversité proposées par Giglio et al. (2023) fondées sur l'analyse textuelle des rapports annuels, ainsi que la nouvelle mesure de Iqbal et al. (2024) pour évaluer les actifs intangibles.

Les résultats montrent que l'exposition au risque de biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance perçues par le marché. Cet effet concerne principalement la composante intangible de l'investissement, tandis que l'investissement physique apparaît moins sensible à ce type de risque. Une série de tests de robustesse est mise en œuvre afin de vérifier la stabilité de ces résultats selon différentes mesures de risque de biodiversité et différentes spécifications économétriques.

Mots-clés : risque de biodiversité, finance de la biodiversité, investissement physique, investissement intangible.

TABLE DES MATIÈRES

RESUMÉ	i
TABLE DES MATIÈRES.....	ii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES FIGURES	xi
LISTE DES ABRÉVIATIONS	xii
REMERCIEMENT	xiv
Chapitre 1 : Introduction.....	1
1.1. Mise en contexte	1
1.2. Problématique	2
1.3. Motivation de la recherche.....	4
1.4. Objectif de l'étude.....	5
1.5 Résumé des hypothèses.....	6
Chapitre 2 : Risque de biodiversité	8
2.1. Comprendre la nature et ses contributions.....	8
2.2. Définition de la biodiversité et ses caractéristiques	9
2.3. Écosystèmes et les services écosystémiques.....	10
2.4. Les moteurs directs de la perte de biodiversité	11
2.5. La perte de biodiversité et impacts économiques	11
2.6. Finalités de la finance et émergence de la finance durable.....	13
2.6.1. La finance verte comme composante de la finance durable	14
2.7. Lien entre finance et biodiversité.....	14
2.8. Risque de biodiversité : émergence, mécanismes et mesure	15
2.9. Risque de biodiversité et le secteur financier	18
2.9.1. Canaux de transmission du risque de biodiversité au secteur financier.....	19

2.10. Double matérialité: Impacts et dépendances des entreprises sur la biodiversité .	20
2.11. Comment la finance peut contribuer à la conservation et à la restauration de la biodiversité.....	21
2.12. Déficit de financement de la biodiversité	22
2.13 Mesure du risque de biodiversité	23
2.13.1. Les approches au niveau de l'entreprise : mesures textuelles	25
2.13.2. Les approches au niveau de l'entreprise : mesures écologiques	26
2.13.3. Comparatif des mesures de risque de biodiversité au niveau de l'entreprise	28
2.14. La biodiversité et le pilier environnemental (E) de l'ESG	29
2.15. Risque de biodiversité et risque climatique	30
2.16. Cadre financier et réglementaire de la biodiversité	32
2.16.1. Cadre mondial de la biodiversité de Kunming–Montréal.....	32
2.16.2. La Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD).....	33
2.16.3. Intégration de la biodiversité dans le secteur financier québécois : constats et enjeux de matérialité financière	34
Chapitre 3 : Revue de littérature	36
3.1. Risque de biodiversité et performance financière des entreprises	37
3.2. Risque de biodiversité et performance ESG	40
3.3. Risque de biodiversité et coût du capital	42
3.3.1. Risque de biodiversité et coût des fonds propres.....	43
3.3.2. Risque de biodiversité et dette	44
3.4. Risque de biodiversité et politique de distribution de dividendes	45
3.5. Risque de biodiversité et liquidités	47
3.6. Risque de biodiversité et investissements.....	48
Chapitre 4 : Cadre théorique et justification des hypothèses	52
4.1. Relation entre risque de biodiversité et investissement	52

4.2. Distinction entre investissement tangible et investissement intangible	54
4.2.1. Les investissements intangibles	55
4.2.2. Les investissements tangibles	56
4.3. Risque de biodiversité et Investissement tangibles et intangible	57
4.4. Impact du Risque de biodiversité sur les composantes de l'investissement intangible.....	59
Chapitre 5 : Données et méthodologie.....	62
5.1. Construction de l'échantillon.....	62
5.2. Spécification du modèle.....	62
5.3. Mesure des variables.....	65
5.3.1. Mesure des variables dépendantes	65
5.3.2. Mesure des variables indépendantes	66
5.3.3. Mesures des variables de Contrôle	67
Chapitre 6: Résultats	68
6.1. Statistiques descriptives	68
6.1.1. Statistiques descriptives des mesures de risque de biodiversité	68
6.1.2. Statistiques descriptives des investissements des entreprises	68
6.1.3 Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises – Partie I	70
6.1.4. Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises – Partie II	71
6.1.5. Distribution de la mesure d'exposition BDR_Count	72
6.1.6. Distribution de la mesure d'exposition BDR_neg	73
6.1.7. Distribution de la mesure d'exposition BDR_reg.....	73
6.1.8. Distribution du score BDR_count par industrie.....	74
6.1.9. Distribution du score BDR_Neg par industrie.....	76
6.1.10. Distribution du score BDR_reg par industrie	79

6.1.11. Distribution annuelle du score BDR_Count	80
6.1.12. Distribution annuelle du score BDR_neg	81
6.1.13. Distribution annuelle du score BDR_reg.....	82
6.2. Analyse des corrélations	83
6.2.1. Corrélations de Pearson entre les trois mesures du risque	83
6.2.2. Corrélations de Pearson entre les différentes mesures d'investissement.....	84
6.2.3. Corrélations de Pearson entre les variables de contrôle.....	85
6.2.4. Évolution de l'investissement physique moyen selon le score BDR_Count..	87
6.2.5. Évolution de l'investissement intangible moyen selon le score BDR_Count	87
6.2.6. Évolution de l'investissement total moyen selon le score BDR_Count	88
6.2.7. Évolution de l'investissement Standard moyen selon le score BDR_Count ..	89
6.3. Résultats principaux.....	90
6.3.1. Impact du risque de biodiversité sur la sensibilité des investissements aux opportunités de croissance	91
6.3.2. Impact du risque de biodiversité sur la sensibilité des composantes de l'investissement intangible aux opportunités de croissance	97
6.4. Tests de robustesse avec d'autres mesures alternatives du risque de biodiversité	102
6.4.1. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Count selon le type d'investissement.....	102
6.4.2. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Count pour les composantes intangibles	106
6.4.3. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Neg selon le type d'investissement.....	110
6.4.4. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Neg pour les composantes intangibles	114
6.5. Spécification alternative du modèle.....	118

6.5.1. Spécification du modèle avec le score BDR_Reg selon le type d'investissement.....	118
6.5.2. Spécification du modèle avec le score BDR_Reg pour les composantes intangibles.....	124
6.5.3. Spécification du modèle avec le score BDR_Neg selon le type d'investissement.....	130
6.5.4. Spécification du modèle avec le score BDR_Neg pour les composantes intangibles.....	136
6.5.5. Spécification du modèle avec le score BDR_Count selon le type d'investissement.....	142
6.5.6. Spécification du modèle avec le score BDR_Count pour les composantes intangibles.....	148
Chapitre 7 – Discussion	154
7.1. Distinction entre investissement tangible et intangible	155
7.1.1. Décomposition des investissements intangibles	156
7.2. Comparaison avec la littérature	156
7.3. Analyse des résultats selon les mesures de risque de biodiversité.....	159
Chapitre 8 : Conclusion	161
8.1. Contributions de l'étude.....	162
8.2. Implications des résultats.....	163
8.3. Limites de l'étude	164
8.3.1. La mesure du risque	164
8.3.2. Le contexte géographique	164
8.3.3. Les limites méthodologiques	164
8.4. Perspectives de recherche	165
8.4.1. Utiliser des mesures écologiques directes.....	165

8.4.2. Étendre l'analyse à d'autres contextes	166
8.4.3. Identifier les canaux de transmission.....	166
8.4.4. Élargir le champ des décisions étudiées.....	166
Bibliographie.....	167
Annexes.....	175
Annexe 1a. Les quatre objectifs à long terme pour 2050	175
Annexe 1b. Les 23 cibles mondiales orientées vers l'action à l'horizon 2030	177
Annexe 2. Définition des variables	183
Annexe 3. Cartographie des mesures du risque de biodiversité	185

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Statistiques descriptives des mesures de risque de biodiversité.....	68
Tableau 1.2 Statistiques descriptives des mesures de la variable investissement.....	69
Tableau 1.3 Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises partie I	71
Tableau 1.4 Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises.....	72
Tableau 1.5 Distribution de la mesure d'exposition BDR_Count	72
Tableau 1.6 Distribution de la mesure d'exposition BDR_neg	73
Tableau 1.7 Distribution de la mesure d'exposition BDR_reg	73
Tableau 1.8 Distribution du score BDR_Count par industrie	75
Tableau 1.9 Distribution des entreprises selon le score BDR_neg par industrie	77
Tableau 1.10 Distribution du score BDR Reg par industrie	79
Tableau 1.11 Distribution annuelle du score BDR_Count.....	81
Tableau 1.12 Distribution annuelle du score BDR_neg.....	82
Tableau 1.13 Distribution annuelle du score BDR_reg	83
Tableau 1.14 corrélations de Pearson entre les trois mesures du risque	84
Tableau 1.15 corrélations de Pearson entre les différentes mesures d'investissement	85
Tableau 1.16 corrélations de Pearson entre les variables de contrôle	86
Tableau 6.1 Impact du BDR_reg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie	93
Tableau 6.2 Impact du BDR_reg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine).....	94
Tableau 6.3 Impact du BDR_reg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	96
Tableau 7.1 Impact du BDR_reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie.....	98
Tableau 7.2 Impact du BDR_reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine).....	99
Tableau 7.3 Impact du BDR_reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	101

Tableau 8.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie.....	103
Tableau 8.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine).....	104
Tableau 8.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	105
Tableau 9.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie.....	107
Tableau 9.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine).....	108
Tableau 9.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	109
Tableau 10.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie.....	111
Tableau 10.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine).....	112
Tableau 10.3 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	113
Tableau 11.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie.....	115
Tableau 11.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine).....	116
Tableau 11.3 Impact du BDR_neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	117
Tableau 12.1 Impact du BDR_Reg sur l'investissement des firmes américaines avec plus de contrôles, effets fixes année et industrie	119
Tableau 12.2 Impact du BDR_Reg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)	121
Tableau 12.3 Impact du BDR_Reg sur l'investissement des firmes américaines avec plus de contrôles, effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine).....	123

Tableau 13.1 Impact du BDR_Reg sur l'investissement intangible des firmes américaines avec plus de contrôles, effets fixes année et industrie	125
Tableau 13.2 Impact du BDR_Reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)	127
Tableau 13.3 Impact du BDR_Reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	129
Tableau 14.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie	131
Tableau 14.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)	133
Tableau 14.3 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	135
Tableau 15.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie	137
Tableau 15.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)	139
Tableau 15.3 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	141
Tableau 16.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie	143
Tableau 16.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)	145
Tableau 16.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	147
Tableau 17.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie	149
Tableau 17.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)	151
Tableau 17.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)	153

LISTE DES FIGURES

Schema 1. Hiérarchie des 8 mesures d'investissement	64
Graphique 1.1 Investissement Physique	87
Graphique 1.2 Investissement Intangible.....	88
Graphique 1.3 Investissement Total.....	89
Graphique 1.4 Investissement Standard ou CAPEX.....	90

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BII : Biodiversity Intactness Index

BDR : Biodiversity Risk

CBD : Convention sur la Diversité Biologique

CBF : Corporate Biodiversity Footprint

COP : Conference of the Parties (Conférence des Parties)

CSRD : Corporate Sustainability Reporting Directive

ENCORE : Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure

ESG : Environnement, Social et Gouvernance

GAAP : Generally Accepted Accounting Principles

GBF : Global Biodiversity Framework (Cadre mondial pour la Biodiversité)

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

GLOBIO : Global Biodiversity Model

GRI : Global Reporting Initiative

IBAT : Integrated Biodiversity Assessment Tool

ICMA : International Capital Market Association

IPBES : Plateforme Intergouvernementale Scientifique et Politique sur la Biodiversité et les Services Écosystémiques

IR : Investissement Responsable

LEAP : Locate Evaluate Assess Prepare

MSA : Mean Species Abundance

MSCI : Morgan Stanley Capital International

NbS: Nature-based Solutions (Solutions fondées sur la nature)

NCFA : Natural Capital Finance Alliance

NGFS : Network for Greening the Financial System

ODD : Objectifs de Développement Durable

OECD : Organization for Economic Cooperation and Development

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONU : Organisation des Nations Unies

PDF : Potentially Disappeared Fraction
PIB : Produit Intérieur Brut
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PRI : Principes pour l'Investissement Responsable
R&D: Research and Development (recherche et développement)
SASB: Sustainability Accounting Standards Board
SBT: Science Based Targets
SBTN: Science Based Targets Network
SEC: Securities and Exchange Commission
SFDR: Sustainable Finance Disclosure Regulation
SG&A: Selling and General Administrative expenses
STAR: Species Threat Abatement and Restoration
TCFD: Task Force on Climate-Related Financial Disclosures
TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TNFD: Task Force on Nature-related Financial Disclosures
UICN / IUCN: Union International pour la Conservation de la Nature
UNCC: United Nations Climate Change
UNEP FI: United Nations Environment Programme Finance Initiative
UN WCMC: United Nations World Conservation Monitoring Centre
USD : Dollar Américain
UQTR : Université du Québec à Trois Rivières
WEF : World Economic Forum
WWF : World Wildlife Fund

REMERCIEMENT

Je tiens à remercier sincèrement mon directeur de recherche, le professeur Kais Bouslah, d'avoir accepté de m'accompagner dans ce projet d'études. Son professionnalisme, son expertise, sa disponibilité, son suivi rigoureux ainsi que ses corrections régulières ont été déterminants tout au long de la préparation de ce mémoire. Ses encouragements et son soutien moral m'ont permis de persévérer et de mener ce travail à terme.

J'adresse également mes sincères remerciements à l'ensemble de mes enseignants et professeurs, en particulier ceux de l'UQTR, pour leur accompagnement, les connaissances qu'ils m'ont transmises ainsi que leur contribution à mon parcours académique.

Je remercie chaleureusement les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce mémoire et de consacrer leur temps. Leurs commentaires, leurs conseils et leurs observations ont permis d'en améliorer la qualité scientifique et la clarté.

Je remercie spécialement Kathy Abraham, grâce à qui j'ai pu avoir accès aux données comptables et financières de Compustat, nécessaires à la réalisation de la partie empirique de ce mémoire.

Je souhaite exprimer ma profonde reconnaissance à mon mari, Jn Michelin St Louis, pour son soutien indéfectible depuis le début de mon retour aux études. Ta présence, ta patience, ton écoute et tes encouragements ont été pour moi une source constante de force. Tu as été mon premier relecteur et l'un de mes plus grands soutiens. L'aboutissement de cette maîtrise est aussi le fruit de ton accompagnement.

Je remercie du fond du cœur mes enfants, Mia, Faiza et Lyana. Vous m'avez donné le goût de me dépasser et la motivation d'avancer. C'est en pensant à vous que j'ai trouvé l'énergie de poursuivre ce chemin, avec l'espoir que vous soyez fières de moi.

Je remercie particulièrement ma maman, Célitane Fénéus, mon modèle de réussite, ainsi que mes frères et sœurs, Clodine Alexis, Maurice, Jean Carry, Jolette, Yolna, Yoldine et

Melior, pour leur amour inconditionnel, leurs encouragements constants et leurs nombreuses prières. Les valeurs familiales de travail, de courage et de persévérance continuent de guider mes pas au quotidien.

Je remercie également Angeline Pierre pour son aide précieuse dans la gestion des enfants, ce qui m'a permis de consacrer davantage de temps à mes études et à mes recherches. Je remercie Steevenson Charles, qui m'a beaucoup assistée dans la mise en forme de ce document. Je remercie aussi Hylda Jean pour son soutien.

Je remercie également Dorothie Avril, Marceline Antoine, Paulette Sandéus, Livawooda Marseille, Shiler Céne dit Senecharles, Johanne Lamour, Jean-Pierre Joseph pour leurs mots d'encouragement.

Enfin, je souhaite témoigner ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'aboutissement de ce travail et que j'aurais pu omettre de citer personnellement. Merci à toutes celles et à tous ceux qui ont suivi, soutenu et encouragé mon parcours académique

Chapitre 1 : Introduction

1.1. Mise en contexte

L'économie est profondément dépendante de la nature, qui fournit les ressources et les services nécessaires à son fonctionnement (Gardes-Landolfini et al., 2024). Des estimations indiquent qu'environ la moitié du produit intérieur brut (PIB) mondial dépend modérément ou fortement des services écosystémiques (WEF, 2020). À ce titre, la biodiversité et les services écosystémiques constituent une base essentielle de l'activité économique.

Cependant, les activités humaines exercent aujourd'hui une pression de plus en plus importante sur les écosystèmes, au point de dépasser leur capacité naturelle de régénération. Cette situation contribue à une dégradation rapide de la biodiversité (IPBES, 2019) et alimente des préoccupations quant à ses conséquences économiques et financières. Dans ce contexte, le risque de biodiversité apparaît comme une nouvelle forme de risque économique et financier, mais fortement liée au risque climatique (Bach et al., 2025 ; Giglio et al., 2023 ; Kalhor & Ahmed, 2025). Ce risque économique se traduit en risque financier car il affecte la valeur des actifs et les décisions d'allocation du capital des entreprises (Cosma et al., 2025; Li et al., 2025; Trinh, 2025).

Alors que la finance climatique a connu un développement rapide ces dernières années, la finance de la biodiversité reste encore à ses débuts car les risques liés à la biodiversité ont longtemps été négligés par les chercheurs en finance (Giglio et al., 2023; Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023). Ce retard s'explique en grande partie par la difficulté à mesurer et à quantifier ce type de risque (Giglio et al., 2023; Harrer et al., 2023). À ce jour, il n'existe pas de mesure unique ni de cadre standardisé permettant d'évaluer précisément l'exposition des entreprises à ces risques (Harrer et al., 2023). Cette absence de mesure peut conduire à une sous-évaluation du risque, avec des conséquences importantes pour les marchés financiers.

Une mauvaise évaluation du risque de biodiversité peut entraîner une mauvaise tarification des actifs et causer des pertes financières importantes, surtout dans les secteurs qui dépendent fortement des ressources naturelles (OECD, 2023). Dans ce contexte, les enjeux environnementaux ne peuvent plus être considérés comme de simples effets secondaires. Ils ont désormais des effets directs sur la stabilité financière et la croissance économique (NGFS, 2024).

Face à ces défis, plusieurs initiatives internationales ont été mises en place. Par exemple, la Déclaration de Kunming, adoptée en octobre 2021 lors de la conférence des parties (COP15), encourage les différents secteurs économiques à agir rapidement afin de protéger la biodiversité et d'en assurer une utilisation durable. Cet engagement s'est formalisé avec l'adoption, en décembre 2022 à Montréal, du Cadre mondial pour la biodiversité de Kunming-Montréal, qui a pour objectif de protéger 30 % des terres et des océans d'ici 2030 (Convention sur la diversité biologique, 2022). Ces initiatives traduisent une volonté croissante d'intégrer les enjeux de biodiversité dans les décisions économiques et financières, en particulier celles des entreprises et des investisseurs (Kalhor & Kyaw, 2024).

1.2. Problématique

En 2024, la perte de biodiversité figure parmi les principaux risques mondiaux identifiés par le *Global Risks Report* du Forum Économique mondial (WEF, 2024). Sur un horizon de dix ans, les experts classent la perte de biodiversité et l'effondrement des écosystèmes parmi les risques les plus sévères pour les économies et les sociétés mondiales (WEF, 2024). Dans ce contexte, l'idée selon laquelle le système économique et financier doit éviter de contribuer à la dégradation des écosystèmes et au changement climatique devient progressivement centrale dans les débats académiques et politiques (Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023).

Au cours des dernières années, la finance de la biodiversité est devenue un champ de recherche en pleine expansion (Bach et al., 2025; Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023). Ces travaux examinent l'impact du risque de biodiversité sur différentes décisions

financières des entreprises, notamment la gestion de la trésorerie, la performance des entreprises, le coût du capital ou encore les décisions d'investissement.

Cependant, malgré l'importance de ces enjeux, les conséquences économiques et financières du risque de biodiversité demeurent encore relativement peu explorées (Ahmad & Karpuz, 2024; Kalhoro & Ahmed, 2025), en particulier, en ce qui concerne les décisions d'allocation du capital.

Quelques études récentes analysent l'impact du risque de biodiversité sur l'investissement des entreprises, mais elles aboutissent à des résultats contrastés. Par exemple, Trinh (2025), en utilisant les mesures textuelles du risque de biodiversité de Giglio et al. (2023) (BDR_Count, BDR_Neg et BDR_Reg), met en évidence une relation négative entre le risque de biodiversité et le niveau d'investissement des entreprises américaines, mesuré par les dépenses en capital rapportées aux actifs totaux (*CAPEX/Total Assets*), particulièrement pour les entreprises à forte intensité d'actifs tangibles. Hoang (2025), qui mobilise également la mesure réglementaire du risque de biodiversité (BDR_Reg), analyse plutôt la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance à travers le terme d'interaction entre le risque de biodiversité et le q de Tobin ($BDR \times q$). L'investissement y est mesuré par les dépenses en capital agrégées (CAPEX), et les résultats montrent que le risque de biodiversité accroît la sensibilité de l'investissement au q de Tobin. Deng et al. (2025) montrent quant à eux un effet positif du risque de biodiversité sur l'investissement dans le contexte chinois. Ces travaux considèrent généralement l'investissement comme une catégorie homogène, sans distinguer ses différentes composantes. Or, les décisions d'investissement des entreprises peuvent concerner des actifs de nature très différente, notamment les investissements tangibles et intangibles, qui répondent à des logiques économiques distinctes (Bouslah, et al., 2024; Crouzet et al., 2022; Li et al., 2021).

Les investissements tangibles, comme les infrastructures, les machines ou les équipements, demandent généralement plus de capital et dépendent davantage du financement externe (Thum-Thysen et al., 2019). Ils peuvent aussi être plus touchés par les changements réglementaires liés aux politiques environnementales. À l'inverse, les investissements intangibles, comme la recherche et développement (R&D), le capital humain ou les actifs organisationnels, sont souvent plus flexibles (Li et al., 2021). Ils peuvent aider les

entreprises à mieux s'adapter aux situations d'incertitude liées aux enjeux environnementaux (Li et al., 2021). L'importance des actifs intangibles dans l'économie mondiale ne cesse de croître, chaque nouvelle cohorte d'entreprises cotées investissant davantage dans ces actifs que la précédente (Crouzet et al., 2022; Iqbal et al., 2024). Malgré cette distinction essentielle, peu d'études examinent si le risque de biodiversité affecte différemment ces deux types d'investissement. Cette lacune est d'autant plus importante que les actifs intangibles occupent une place croissante dans la création de valeur des entreprises (Crouzet et al., 2022; Iqbal et al., 2024).

Dans cette perspective, ce mémoire cherche à analyser la relation entre le risque de biodiversité et les décisions d'investissement des entreprises, plus précisément l'effet de ce risque sur la sensibilité de l'investissement au ratio q de Tobin, en distinguant les investissements tangibles et intangibles. La principale contribution de cette recherche est justement cette distinction entre les deux types d'investissement. Alors que la littérature existante considère généralement l'investissement comme une catégorie homogène, cette approche permet de mettre en évidence des effets qui demeurent invisibles lorsqu'on analyse uniquement l'investissement total. Elle contribue ainsi à une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels le risque de biodiversité influence les décisions d'investissement des entreprises. Ces résultats peuvent aussi avoir des implications réelles pour les entreprises et les investisseurs. D'un côté, les entreprises exposées au risque de biodiversité pourraient beaucoup plus mobiliser les investissements intangibles comme moyen d'adaptation stratégique. De l'autre, dans un contexte où les actifs intangibles occupent une place de plus en plus importante dans la valeur des entreprises (Thum-Thysen et al., 2019), cette distinction peut aider les investisseurs à mieux évaluer le niveau réel d'exposition d'une entreprise et à prendre des décisions d'investissement plus éclairées.

1.3. Motivation de la recherche

Dans un contexte où les risques environnementaux occupent une place croissante dans l'économie mondiale, les investisseurs, les entreprises et les régulateurs accordent une attention accrue aux conséquences économiques et financières de la dégradation de la

nature (NGFS, 2024; OECD, 2023; TNFD, 2023). Les institutions économiques et financières prennent de plus en plus conscience de la nécessité d'intégrer les risques liés à la biodiversité dans leurs décisions d'investissement et dans l'évaluation des entreprises.

En parallèle, les entreprises évoluent dans un contexte marqué par des réglementations environnementales plus strictes, une pression grandissante des investisseurs responsables et une transition progressive vers des modèles économiques plus durables. De ce fait, il devient important de comprendre comment les risques liés à la biodiversité influencent les décisions d'investissement des entreprises. Ainsi, une meilleure compréhension de ces mécanismes permet d'orienter les stratégies d'investissement vers des activités plus durables. Elle peut également éclairer les politiques publiques et les initiatives visant à favoriser une transition vers une économie plus respectueuse de la nature.

Du point de vue académique, la littérature récente en finance de la biodiversité s'est principalement concentrée sur les effets de ce risque sur la performance des entreprises, la gestion de la trésorerie, les rendements boursiers ou encore la divulgation d'information environnementale (Ahmad & Karpuz, 2024; Bach et al., 2025; Kalhor & Ahmed, 2025; Kalhor & Kyaw, 2024). Toutefois, les effets du risque de biodiversité sur les décisions d'investissement des entreprises restent encore insuffisamment documentés (Hoang, 2025; Trinh, 2025; Yin et al., 2023), en particulier lorsqu'il s'agit de distinguer la nature des actifs investis. Cette lacune est d'autant plus importante que les investissements intangibles occupent une place croissante dans la création de valeur et dans la capacité d'adaptation stratégique des entreprises. Cette étude vise ainsi à contribuer à la littérature en examinant plus précisément la relation entre le risque de biodiversité et les décisions d'investissement des entreprises.

1.4. Objectif de l'étude

L'objectif principal de ce mémoire est d'analyser l'effet de l'exposition au risque de biodiversité sur la sensibilité des décisions d'investissement aux opportunités de croissance mesurées par le ratio q de Tobin. Les recherches existantes se sont principalement concentrées sur les investissements considérés de manière agrégée, sans distinguer la

nature des actifs concernés. Trinh (2025) met en évidence une relation négative entre le risque de biodiversité et le niveau d'investissement, mesuré par le ratio *CAPEX/Total Assets*. Yin et al. (2023) montrent que le risque de biodiversité peut améliorer l'efficacité de l'investissement, mesurée par l'écart entre l'investissement réel et l'investissement attendu. Cet effet serait encore plus important pour les entreprises faisant face à des contraintes financières.

De son côté, Hoang (2025) observe que le risque de biodiversité augmente la sensibilité de l'investissement (*CAPEX/Total Assets*) au ratio q de Tobin à travers le terme d'interaction ($BDR \times q$). Ce résultat suggère que les entreprises exposées au risque de biodiversité réagissent davantage aux opportunités de croissance. Cependant, ces études considèrent généralement l'investissement comme un bloc unique, sans distinguer les investissements tangibles des investissements intangibles. Cette absence de distinction est problématique, car les investissements intangibles occupent aujourd'hui une place croissante dans la création de valeur des entreprises (Bouslah, et al., 2024; Iqbal et al., 2024; Peters & Taylor, 2017). Il devient donc pertinent d'examiner si le risque de biodiversité influence différemment ces deux types d'investissement.

À partir de ces constats, la question centrale de ce mémoire est la suivante : Le risque de biodiversité affecte-t-il de manière différenciée la sensibilité des investissements tangibles et intangibles des entreprises aux opportunités de croissance?

Pour répondre à cette question, cette étude analyse empiriquement l'effet du risque de biodiversité sur les décisions d'investissement des entreprises en distinguant explicitement les investissements tangibles et intangibles. Cette distinction est particulièrement importante dans un contexte où les actifs intangibles jouent un rôle croissant dans la croissance et la compétitivité des entreprises (Thum-Thysen et al., 2019).

1.5 Résumé des hypothèses.

Afin de répondre à la question de recherche, ce mémoire teste trois hypothèses principales. Les entreprises exposées à un risque élevé lié à la biodiversité font face à une plus grande incertitude réglementaire, opérationnelle et réputationnelle. Cette incertitude peut les

inciter à adopter un comportement d'investissement plus prudent, même en présence d'importantes opportunités de croissance. La première hypothèse est donc la suivante :

H1 : le risque de biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance mesurées par le ratio de q de Tobin.

Les investissements tangibles et intangibles présentent des caractéristiques économiques différentes. Ces différences peuvent conduire à des réactions distinctes face au risque de biodiversité. La deuxième hypothèse est donc la suivante :

H2 : le risque de biodiversité affecte différemment la sensibilité des investissements tangibles et intangibles aux opportunités de croissance.

Les composantes de l'investissement intangible présentent des caractéristiques différentes et peuvent réagir différemment au risque de biodiversité. La troisième hypothèse est donc la suivante :

H3 : l'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance varie selon les composantes de l'investissement intangible (capital de connaissance, capital organisationnel, intangibles externes).

Ce mémoire s'articule en huit chapitres. Le chapitre 1 présente le contexte de l'étude, la problématique, les motivations, les objectifs et une synthèse des hypothèses. Le chapitre 2 présente le risque de biodiversité et ses caractéristiques. Le chapitre 3 fait l'état la revue de littérature sur le risque de biodiversité et les décisions d'investissement des entreprises. Le chapitre 4 expose le cadre théorique et la formulation des hypothèses. Le chapitre 5 décrit les données, les variables et la méthodologie empirique utilisées dans l'analyse. Le chapitre 6 présente les résultats empiriques. Le chapitre 7 discute ces résultats à la lumière de la littérature existante. Enfin, le chapitre 8 conclut le mémoire en mettant en évidence les principales contributions, les limites de l'étude et les pistes pour de futures recherches.

Chapitre 2 : Risque de biodiversité

Le chapitre 2 présente les bases conceptuelles de cette étude. Il présente d’abord les notions de biodiversité et d’écosystèmes, puis explique le risque de biodiversité ainsi que les différents mécanismes par lesquels ce risque peut affecter le système financier. Enfin, il présente les principales approches utilisées pour mesurer le risque de biodiversité au niveau des entreprises et des industries.

2.1. Comprendre la nature et ses contributions

La nature et ses contributions sont essentielles à l’existence humaine et à une bonne qualité de vie (IPBES, 2019). De ce fait, une détérioration sévère de la nature pourrait annuler les avancées importantes en matière de développement réalisées au cours des années précédentes et priver les économies des pays les plus pauvres des fondements nécessaires à leur croissance future (Johnson et al., 2021).

La nature soutient toutes les dimensions de la santé humaine et contribue aux aspects immatériels de la qualité de vie. Selon le rapport de la plateforme intergouvernemental scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2019), la nature est décrite comme : « Le monde naturel, en insistant sur la diversité des organismes vivants et leurs interactions entre eux et avec leur environnement ». Elle désigne tous les éléments physiques du monde naturel biotique et abiotique, incluant les espèces, les paysages et autres caractéristiques ou produits de la terre (OECD, 2023).

Le *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* (TNFD, 2023), définit le capital naturel comme le stock de ressources naturelles renouvelables et non renouvelables telles que les plantes, les animaux, l’air, l’eau, les sols et les minéraux qui se combinent pour produire un flux d’avantages pour les personnes. Il est constitué de stocks d’actifs environnementaux, à savoir d’éléments vivants et non vivants de la Terre survenant naturellement, tels que les forêts, les zones humides, les récifs coralliens et les zones agricoles (TNFD, 2023). Les actifs de l’écosystème sont un sous-ensemble des actifs environnementaux qui se rapportent à divers écosystèmes (TNFD, 2023).

2.2. Définition de la biodiversité et ses caractéristiques

La diversité biologique, communément appelée biodiversité, est un élément central de la nature. Elle nous permet de nous approvisionner en nourriture, en combustibles et en médicaments nécessaires à notre survie (IPBES, 2019). Elle permet également la purification de l'air et de l'eau, ainsi que le maintien d'un climat stable (IPBES, 2019). Le terme nature est plus vaste que la biodiversité, cependant, les deux termes sont souvent utilisés de manière interchangeable (WWF, 2024).

Ainsi, la biodiversité ne constitue pas seulement un patrimoine naturel, mais également un actif économique fondamental (Gardes-Landolfini et al., 2024; Johnson et al., 2021). Sa dégradation peut perturber les chaînes de valeur, accroître les coûts de production, modifier les réglementations et générer une incertitude significative pour les entreprises (Bach et al., 2025). Dans ce contexte, la perte de biodiversité devient une source majeure de risque pour l'économie et la finance, ce qui justifie pleinement l'analyse du risque de biodiversité et de son impact sur les décisions d'investissement des entreprises.

La biodiversité est analysée à trois niveaux distincts (IPBES, 2019; Panwar et al., 2023) : les gènes, les espèces et les écosystèmes, et ils sont liés hiérarchiquement. Au niveau des gènes, c'est la variation des gènes au sein d'une espèce, d'une population ou d'un écosystème. Cette diversité génétique est vitale à l'évolution en réponse au changement. Au niveau des espèces, c'est la variation des espèces présentes dans une zone donnée. Cette diversité des espèces est le signe d'un écosystème sain et résilient, capable d'assurer les fonctions et services écologiques. Au niveau des écosystèmes, c'est la variation des écosystèmes au sein d'une région, que ce soit les écosystèmes terrestres, marins ou aquatiques. Plus la diversité des écosystèmes est grande, plus l'éventail des organismes est large et donc plus la diversité génétique et la diversité des espèces seront élevées, car la diversité des écosystèmes crée les conditions nécessaires pour maintenir la diversité génétique et celle des espèces. Cette diversité de gènes, d'espèces et d'écosystèmes est essentielle à la survie humaine. La biodiversité est un concept complexe qui inclut à la fois les écosystèmes et les relations qui existent entre eux. Son importance repose sur le rôle central qu'elle joue dans le maintien de la vie sur Terre (Harrer et al., 2023 ; OECD, 2023).

Cette complexité explique aussi pourquoi la biodiversité est parfois confondue avec d'autres notions, comme celle du capital naturel (Harrer et al., 2023).

2.3. Écosystèmes et les services écosystémiques

Selon *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures*, Un écosystème est un complexe dynamique de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de l'environnement non vivant qui interagissent en tant qu'unité fonctionnelle. Ils produisent des flux d'avantages pour les personnes et l'économie (TNFD, 2023). Les services écosystémiques sont les bénéfices que les humains obtiennent de la nature (Johnson et al., 2021; Li et al., 2025). Ils sont généralement regroupés en quatre grandes catégories selon le rapport de l'OECD (2023) :

Services d'approvisionnement : les biens matériels obtenus des écosystèmes, tels que la nourriture, l'eau douce, le bois, les fibres et les plantes médicinales.

Services de régulation : les bénéfices liés à la régulation des processus naturels, comme la purification des eaux de surface, la régulation du climat et la protection contre les aléas naturels.

Services culturels : les bienfaits non matériels fournis par les écosystèmes, comme les lieux sacrés, les espaces de loisirs, les sources d'inspiration ou encore la beauté des paysages.

Services de soutien : les processus écologiques de base qui permettent aux autres services des écosystèmes de fonctionner, comme la formation des sols et le recyclage des nutriments.

Ces services sont importants pour comprendre à quel point les entreprises dépendent du capital naturel et pourquoi ils jouent un rôle central dans la gestion des risques liés aux activités des entreprises (TNFD, 2023). Ainsi, toute dégradation du capital naturel aura des effets négatifs sur les services écosystémiques.

2.4. Les moteurs directs de la perte de biodiversité

La biodiversité diminue dans ses trois dimensions à savoir espèces, écosystèmes et gènes et les causes de cette perte sont multiples (IPBES, 2019). Le Rapport d'évaluation de l'IPBES (2019), identifie cinq principaux moteurs de la perte de biodiversité: les changements d'usage des terres et des mers, la surexploitation des organismes, le changement climatique, la pollution et les espèces exotiques envahissantes.

Ces facteurs, alimentés par l'expansion agricole, la déforestation, l'urbanisation, la surpêche, la contamination de l'air, de l'eau et des sols, ainsi que la propagation d'espèces invasives, modifient profondément les écosystèmes naturels et semi-naturels (IPBES, 2019). Le changement climatique amplifie ces pressions en perturbant la survie des espèces, la diversité génétique et la structure même des écosystèmes (IPBES, 2019; OECD, 2023). Ensemble, ces moteurs provoquent une dégradation accélérée de la nature, transformant la perte de biodiversité en un risque économique et financier majeur, affectant les chaînes d'approvisionnement, les coûts de production, la valeur des actifs et la stabilité macro financière (Cherief et al., 2025). À défaut d'une action globale coordonnée, cette érosion aggraverait les impacts climatiques, compromettrait la sécurité alimentaire, augmenterait les risques sanitaires et menacerait les moyens de subsistance de nombreuses communautés rurales et autochtones (Panwar et al., 2023).

2.5. La perte de biodiversité et impacts économiques

La biodiversité est aujourd'hui reconnue comme un déterminant important de la résilience économique, de sorte que sa dégradation constitue une source croissante de risque pour les entreprises et les systèmes financiers (Gardes-Landolfini et al., 2024). À travers des canaux de transmission directs et indirects, les risques liés à la biodiversité peuvent avoir des effets microéconomiques comme des effets macroéconomiques (NGFS, 2024). Dans ce contexte, les investisseurs, les institutions financières et les autorités réglementaires accordent une attention croissante aux risques liés à la biodiversité, ce qui conduit les entreprises à intégrer progressivement ces enjeux dans leurs décisions stratégiques et financières (Johnson et al., 2021; Gardes-Landolfini et al., 2024). Au niveau microéconomique, la

nature est une source essentielle de moyens de subsistance et un coussin de sécurité pour les ménages à faible revenu dans plusieurs sociétés (Johnson et al., 2021). Elle a aussi une fonction de production de biens et de services (Johnson et al., 2021). De ce fait, une perte de revenus et une hausse du coût de la vie découlant de la dégradation de la nature pourraient impacter ces ménages qui dépendent des services écosystémiques pour maintenir leurs activités, ainsi que les entreprises.

Au niveau macroéconomique, la dégradation de la biodiversité et des services écosystémiques peut affecter les prix, la productivité, les investissements, les équilibres socio-économiques, les budgets publics, ainsi que les flux commerciaux et de capitaux, notamment à travers l'inflation et le PIB (NGFS, 2024). Ranger et al. (2023) estiment que les pertes liées à la pollinisation, à l'air ou à l'eau représenteraient environ 1 % à 3 % du PIB mondial. Gardes-Landolfini et al. (2024) montrent que la productivité peut être affectée par les perturbations de la production et des chaînes d'approvisionnement. L'épuisement des ressources naturelles peut nécessiter une hausse des importations de matières premières, situation susceptible d'affecter la balance des paiements et la variabilité de la dette extérieure (Gardes-Landolfini et al., 2024).

Les effets microéconomiques et macroéconomiques ne sont pas indépendants, car les chocs microéconomiques peuvent, par la suite, se transformer en risques macroéconomiques (NGFS, 2024). Inversement, les perturbations macroéconomiques peuvent fragiliser les ménages et les entreprises (NGFS, 2024). Les effets macroéconomiques pourraient s'étendre à mesure que les ménages, les entreprises et les États réagissent aux chocs liés à la nature en modifiant leur consommation, leur production et leurs investissements (Gardes-Landolfini et al., 2024).

De ce fait, la préservation et la conservation de la nature ne constituent pas seulement une question environnementale, elles sont cruciales pour le développement économique, la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté dans les pays les plus vulnérables (Johnson et al., 2021). Par conséquent, tout dommage causé à la nature a un impact substantiel et suscite une inquiétude croissante pour l'économie en générale, (NGFS, 2024).

2.6. Finalités de la finance et émergence de la finance durable

La capacité de la finance à orienter l'allocation des ressources et à structurer les comportements des agents économiques soulève une question centrale : celle de ses finalités. Face aux défis environnementaux et sociaux contemporains notamment la dégradation des écosystèmes et la perte de biodiversité l'attention se porte de plus en plus sur la manière dont la finance peut être mobilisée pour soutenir des trajectoires de développement compatibles avec la durabilité. C'est dans cette perspective qu'émerge le concept de finance durable, qui vise à repenser le rôle de la finance au regard de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux (Hache, 2020).

La finance durable désigne l'ensemble des financements orientés vers des activités et des projets contribuant au développement durable (Hache, 2020). La Commission européenne la définit comme « la fourniture de financements aux investissements tenant compte des considérations environnementales, sociales et de gouvernance » (ESG). Elle vise à soutenir la croissance économique tout en réduisant la pression exercée sur l'environnement, notamment par la limitation des émissions de gaz à effet de serre et l'amélioration de l'efficacité dans l'utilisation des ressources naturelles (Hache, 2020).

Le développement de la finance durable s'explique par des considérations à la fois macroéconomiques, financières et sociétales. Il répond à la nécessité de mieux intégrer les risques environnementaux et sociaux, les externalités négatives, les enjeux réglementaires et les attentes croissantes des investisseurs et des clients, tout en recherchant une performance financière compatible avec les obligations fiduciaires (Le Beuze, 2024).

Dans ce contexte, la finance durable repose principalement sur les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) (Hache, 2020). Le volet environnemental comprend des enjeux comme le changement climatique, l'épuisement des ressources naturelles, la pollution, la gestion des déchets et la déforestation. Le volet social s'intéresse notamment aux droits humains, aux conditions de travail, au travail des enfants et aux relations avec les employés. Enfin, le volet gouvernance concerne des éléments comme la composition des conseils d'administration, la rémunération des dirigeants, la corruption, le lobbying et les pratiques fiscales.

Les principaux acteurs de la finance durable, comme les fonds de pension, les compagnies d'assurance, les fonds souverains, les gestionnaires d'actifs et les investisseurs institutionnels, jouent un rôle important dans l'orientation des flux financiers (Hache, 2020). Leur poids croissant confère à la finance durable un potentiel significatif pour influencer les stratégies des entreprises et les trajectoires économiques à long terme.

2.6.1. La finance verte comme composante de la finance durable

La finance verte constitue une composante spécifique de la finance durable, principalement centrée sur les enjeux environnementaux. Alors que la finance durable intègre simultanément des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG), la finance verte se focalise plus directement sur la protection de l'environnement, la réduction des émissions de carbone et la préservation des écosystèmes (Zhan et al., 2023). Son objectif est d'intégrer les enjeux environnementaux dans les décisions de financement et d'investissement, tout en tenant compte des retombées environnementales et sociétales des projets financés, notamment en matière de bien-être et de santé (Zhan et al., 2023). Plusieurs études montrent également que les instruments de la finance verte peuvent aider à améliorer la performance environnementale tout en favorisant le développement économique et l'innovation financière (Zhan et al., 2023).

Toutefois, la finance y compris dans ses déclinaisons durable et verte demeure fondamentalement orientée vers la recherche de rendements afin de satisfaire des engagements financiers tels que les retraites et l'épargne. L'enjeu central n'est donc pas d'opposer rendement et durabilité, mais de les rendre compatibles. La finance durable vise précisément à éviter que la quête de performance financière ne se fasse au détriment de la société et des écosystèmes, en orientant les capitaux vers des trajectoires de développement plus soutenables (Hache, 2020).

2.7. Lien entre finance et biodiversité

En allouant des ressources dans l'économie, la finance joue un rôle central dans la création de valeur. Toutefois, une part importante du capital financier mondial circule encore sans

réelle prise en compte des impacts et des dépendances liés à la nature (*United Nations Environment Program*, 2023). Or, de nombreux investissements reposent directement ou indirectement sur les services écosystémiques.

La biodiversité peut être considérée comme un actif aux propriétés distinctes: elle est capable de fournir des biens et des services à long terme, mais, en cas de dégradation excessive, elle ne peut ni être renouvelée ni remplacée (UNDP, 2016). Cette caractéristique confère à la protection de la biodiversité un potentiel d'investissement stratégique. Pourtant, la majorité des pays n'investissent pas suffisamment dans la protection ou l'expansion des actifs liés à la biodiversité (UNDP, 2016).

Ces dernières années, les banques centrales et les décideurs politiques ont commencé à évaluer dans quelle mesure les risques liés à la biodiversité peuvent représenter une menace pour la stabilité économique et financière. Costanza et al. (2014) estiment que les changements d'usage des terres à l'échelle mondiale entre 1997 et 2011 ont entraîné une perte annuelle de services écosystémiques comprise entre 4,3 et 20,2 milliers de milliards de dollars. De plus, Svartzman et al. (2021) montrent que 42 % des titres financiers détenus en France dépendent fortement de la nature et de la biodiversité. Ces constats soulignent que la perte de biodiversité constitue un enjeu majeur non seulement pour la société et l'économie, mais également pour la finance.

Plusieurs études démontrent que la dégradation de la nature constitue une source de risque financier, notamment à travers la perte de services écosystémiques et la dévalorisation des actifs exposés (Svartzman et al., 2021; Van Toor et al., 2020). En finançant l'économie réelle, les institutions financières sont directement exposées aux risques environnementaux et peuvent être affectées par des chocs macroéconomiques et financiers résultant de la perte de biodiversité (NGFS, 2024). Par ailleurs, en finançant des activités nuisibles à la nature, la finance contribue elle-même à l'érosion de la biodiversité, renforçant ainsi ces risques.

2.8. Risque de biodiversité : émergence, mécanismes et mesure

Les décideurs politiques, les institutions financières et d'autres parties prenantes commencent à reconnaître la perte de biodiversité comme un risque financier significatif

(NGFS, 2024). C'est pourquoi il devient nécessaire d'intégrer les risques environnementaux dans l'analyse financière. Dès 2018, les banques centrales et autorités de supervision réunies au sein du Réseau pour le verdissement du système financier (NGFS) ont souligné que les risques liés au climat et à l'environnement constituent des sources de risques financiers (Van Toor et al., 2020).

Ces risques découlent des dépendances et des impacts des entreprises sur la nature, combinés à l'état de la biodiversité locale et mondiale (Church et al., 2022). Ils incluent la diversité et l'intégrité des écosystèmes, l'abondance des espèces et des gènes, ainsi que la fourniture de services écosystémiques, et peuvent devenir matériellement significatifs sur les plans financier, environnemental et social (Church et al., 2022). Ces risques proviennent principalement de deux sources : les risques physiques et les risques de transition.

Les risques physiques sont liés à la perte et à la transformation de la nature (dégradation des forêts, désertification, acidification des océans, pollution croissante), entraînant des perturbations des services écosystémiques (Giglio et al., 2023). Ils sont associés aux cinq moteurs directs de la perte de biodiversité (qu'on a expliqué un peu plus haut dans ce chapitre) (Svartzman et al., 2021). Ils peuvent être locaux ou globaux, et correspondent à la dégradation des services écosystémiques dont dépendent les acteurs économiques (OECD, 2023). Par exemple, les entreprises du secteur agroalimentaire qui dépendent des pollinisateurs, tels que les abeilles ou les papillons, peuvent subir une baisse de rendement lorsque la biodiversité décline, ce qui peut entraîner une hausse des coûts des denrées alimentaires et affecter la stabilité des chaînes d'approvisionnement mondiales (Svartzman et al., 2021).

Les risques de transition résultent du décalage entre les activités économiques et les mesures mises en place pour protéger ou restaurer la nature, telles que les nouvelles réglementations, normes ou évolutions technologiques (NGFS, 2024). Pour les institutions financières, ces risques se matérialisent lorsque les entreprises qu'elles financent par leurs prêts ou leurs investissements voient leur modèle d'affaires affecté par ces évolutions, ce qui peut entraîner une dépréciation des actifs détenus en portefeuille (Svartzman et al., 2021). Ils dépendent également de la manière dont les décideurs politiques orientent l'économie vers un système plus aligné avec la nature (OECD, 2023) et peuvent aussi

résulter de l'évolution des meilleures pratiques, des avancées technologiques ou de nouvelles réglementations (NGFS, 2024). Les risques de transition peuvent être locaux ou globaux (Svartzman et al., 2021). Ils peuvent, par exemple, résulter de changements dans les politiques de soutien agricole, comme la réduction des subventions, ou découler de mesures commerciales internationales restreignant le commerce de certaines matières premières non viables. En pratique, ils ne se matérialisent pas toujours sous forme de chocs brutaux, mais souvent sous la forme de transformations socioéconomiques progressives susceptibles de déstabiliser les structures économiques et financières existantes (Svartzman et al., 2021).

Les risques physiques et de transition sont étroitement liés et peuvent se combiner, provoquant des effets de contagion (Svartzman et al., 2021). Ils augmentent l'incertitude dans les opérations des entreprises et compromettent leur durabilité à long terme (Giglio et al., 2023). Ils peuvent affecter l'économie aux niveaux microéconomique et macroéconomique, puis se traduire en risques financiers qui touchent négativement les institutions financières individuelles ou l'ensemble du système financier (NGFS, 2024; Svartzman et al., 2021). Une augmentation des risques physiques peut inciter les décideurs à adopter des politiques plus strictes, générant ainsi des risques de transition, tandis que l'inaction en matière de transition écologique accroît le risque de catastrophes physiques à long terme (OECD, 2023).

À l'instar des risques climatiques, les risques liés à la nature peuvent se manifester progressivement ou sous forme de chocs, avec des effets non linéaires, des points de bascule et des conséquences irréversibles à différentes échelles (NGFS, 2024). Selon l'OECD (2023), un point de bascule est atteint lorsqu'un changement supplémentaire provoque une détérioration importante et irréversible d'un système. Un écosystème peut résister à certaines perturbations jusqu'à une certaine limite, mais une fois ce seuil dépassé, même une pression supplémentaire limitée peut entraîner des changements rapides et difficiles à inverser (OECD, 2023).

La forêt amazonienne représente un bon exemple de cette situation. Si le niveau de déforestation dépasse certains seuils critiques, cela pourrait entraîner des dommages irréversibles pour la biodiversité locale, avec des conséquences économiques et financières

qui dépassent largement les régions directement touchées (OECD, 2023). En résumé, les risques de biodiversité émergent de deux grandes catégories de sources physiques et de transition et affectent les activités économiques par de multiples canaux, au niveau des ménages, des entreprises, des secteurs ou de l'économie dans son ensemble, avant de se matérialiser sous forme de risques financiers classiques tels que le risque de crédit ou le risque de marché (NGFS, 2024; Svartzman et al., 2021).

2.9. Risque de biodiversité et le secteur financier

Le risque de biodiversité concerne également le secteur financier. En raison de leur rôle central dans le financement de l'économie, les institutions financières peuvent à la fois encourager ou freiner les efforts de protection de la biodiversité (Van Toor et al., 2020). Les banques centrales et les autorités de supervision reconnaissent désormais que la perte de biodiversité et la dégradation des services écosystémiques peuvent engendrer des risques financiers importants pour les entreprises et les institutions financières, avec des répercussions potentielles sur la stabilité financière (NGFS, 2024). Plusieurs banques centrales pionnières, notamment *De Nederlandsche Bank* et la Banque de France, ont d'ailleurs commencé à évaluer l'exposition de leur secteur financier à ces risques (Svartzman et al., 2021; Van Toor et al., 2020).

L'exposition des institutions financières au risque de biodiversité prend deux formes complémentaires. D'une part, leurs activités de prêt, d'investissement et d'assurance les rendent dépendantes des services écosystémiques mobilisés par les entreprises qu'elles financent : la dégradation de ces services peut perturber l'activité économique et détériorer la situation financière des entreprises, transmettant ainsi un risque physique au secteur financier (OECD, 2023; Van Toor et al., 2020). D'autre part, en finançant des entreprises à fort impact écologique, les institutions financières s'exposent à des risques de transition et de réputation, liés à l'évolution des politiques publiques et des attentes des parties prenantes (OECD, 2023). Dans cette perspective, la double matérialité devient essentielle: les institutions financières doivent non seulement évaluer les risques environnementaux qui les affectent, mais aussi les impacts environnementaux qu'elles contribuent à financer (Kedward et al., 2023).

2.9.1. Canaux de transmission du risque de biodiversité au secteur financier

Même si le secteur financier n'est pas directement exposé à des risques physiques, les activités nuisibles à la nature peuvent exposer les institutions financières à des évolutions réglementaires visant à restreindre certaines formes de financement. Le secteur financier contribue ainsi à l'accumulation des risques liés à la nature auxquels il est lui-même exposé (Gardes-Landolfini et al., 2024). Des travaux récents montrent que cette exposition peut se transmettre au système financier par plusieurs canaux (Gardes-Landolfini et al., 2024; NGFS, 2024) :

Risque de crédit : augmentation de la probabilité de défaut; dépréciation ou diminution de la garantie face à la dégradation de la nature.

Risque de marché : liquidation forcée (*Fire sales*); ajustements brutaux des prix des actifs liés à des pertes ou à des changements dans les préférences des investisseurs.

Risque de liquidité : Risque de refinancement; augmentation de la pénurie d'actifs liquides liée à une dégradation de la nature ou à de nouvelles réglementations.

Risque de souscription (*underwriting risk*) : hausse des réclamations et des primes d'assurance liées aux catastrophes, à la santé ou aux dommages aux actifs, affectant l'assurabilité et les primes.

Risque opérationnel : perte causée par des litiges liés à la dégradation de la nature; perturbations dans les processus opérationnels des institutions financières.

Le secteur financier est exposé à l'ensemble de ces canaux. Les banques sont principalement vulnérables au risque de crédit, tandis que les institutions financières non bancaires sont davantage exposées aux risques de marché, en particulier dans les économies avancées (Gardes-Landolfini et al., 2024; NGFS, 2024). Les chocs liés à la nature peuvent également réduire l'assurabilité future et transférer une partie des risques vers les États, avec des implications potentielles pour la stabilité financière.

2.10. Double matérialité: Impacts et dépendances des entreprises sur la biodiversité

Le point de départ de l'évaluation des risques liés à la nature repose sur une compréhension conceptuelle de la manière dont les entreprises dépendent du capital naturel et l'impactent, ainsi que des services écosystémiques qui procurent des bénéfices aux populations (Kedward et al., 2023; OECD, 2023; Smith et al., 2024). Cette interaction bidirectionnelle est au cœur du concept de double matérialité, qui distingue deux perspectives complémentaires d'évaluation : la matérialité financière, qui concerne la manière dont les enjeux environnementaux affectent la situation financière de l'entreprise, et la matérialité d'impact, qui concerne la manière dont l'entreprise affecte l'environnement (Kedward et al., 2023). D'une part, les entreprises vivent en dépendance de la biodiversité et de la nature, que ce soit à travers des intrants directs, des services écosystémiques essentiels à leurs activités ou, indirectement, via la dépendance d'autres acteurs au sein de leurs chaînes de valeur (Church et al., 2022; OECD, 2023; Smith et al., 2024). D'autre part, les entreprises affectent la biodiversité là où elles opèrent, par une exploitation directe ou indirecte, la pollution, le changement d'affectation des sols, ainsi que par les activités en amont et en aval de leurs chaînes de valeur (Church et al., 2022; OECD, 2023; Smith et al., 2024). Les dommages causés par une entreprise à la nature peuvent ainsi entraîner des pertes financières pour d'autres entreprises qui dépendent de cette même nature (Kedward et al., 2023). Par conséquent, la perte de biodiversité pose un risque croissant pour les entreprises et pour le système économique dans son ensemble.

La santé des écosystèmes constitue une condition essentielle à la continuité des services écosystémiques sur lesquels les entreprises s'appuient pour générer des flux de trésorerie et du rendement. Les activités économiques liées à l'extraction et à la culture des ressources contribuent fortement à la détérioration de la biodiversité, et près de 90 % des pressions exercées sur la nature proviennent des opérations des chaînes de valeur de quatre grandes industries: l'alimentation, l'énergie, les infrastructures et la mode (BCG, 2021).

La perte de biodiversité constitue ainsi un risque imminent pour ces entreprises, car elles dépendent directement de la nature pour leurs opérations, la performance de leurs chaînes d'approvisionnement, la valeur de leurs actifs financiers et la continuité de leurs activités

(Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023). Elles sont également exposées aux risques de transition, liés à l'émergence de réglementations visant la protection des espèces et des habitats, susceptibles de restreindre leurs opérations (Giglio et al., 2023). À cela s'ajoutent des risques physiques, car la dégradation de la nature peut engendrer une rareté ou une baisse de qualité des ressources, entraînant une hausse des coûts des matières premières et des perturbations des chaînes d'approvisionnement (Giglio et al., 2023).

Dans ce contexte, les entreprises doivent développer des stratégies adaptées afin d'assurer la pérennité de leurs activités économiques et de contribuer au développement durable, car l'inaction face à la perte de biodiversité engendre des coûts élevés, tant pour les entreprises que pour la planète (BCG, 2021).

2.11. Comment la finance peut contribuer à la conservation et à la restauration de la biodiversité

La finance de la biodiversité vise à mobiliser les capitaux publics et privés et à mettre en œuvre des instruments économiques afin d'assurer la conservation et la restauration de la diversité biologique (BIOFIN, 2024; Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023). Cela nécessite des solutions financières innovantes et spécifiques (Harrer et al., 2023; Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023), ainsi que des stratégies de prise de décision visant à instaurer et à pérenniser des pratiques durables pour protéger et renforcer les écosystèmes, tout en réformant les politiques agricoles et de gestion forestière nuisibles à la biodiversité (Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023). Pour atteindre cet objectif, un changement transformationnel est nécessaire dans la manière dont les marchés valorisent la nature, les actifs basés sur la nature et le capital naturel (Karolyi & Tobin-de La Puente, 2023).

Face à cette prise de conscience croissante, de nombreux instruments financiers ont été développés afin de protéger les écosystèmes, de valoriser les services qu'ils rendent et de réorienter les capitaux vers des activités durables. Ces outils financiers sont destinés à soutenir et à renforcer la conservation et la restauration de la biodiversité (Harrer et al., 2023; Seidl et al., 2024). Parmi les instruments les plus courants figurent les paiements pour services écosystémiques (PSE), les compensations de biodiversité, les banques de

biodiversité, les subventions, ainsi que les obligations vertes et bleues. Les obligations vertes sont des titres de dette dont les fonds sont exclusivement affectés au financement de projets environnementaux, principalement terrestres, tandis que les obligations bleues ciblent spécifiquement la protection des océans et des écosystèmes aquatiques, (Harrer et al., 2023). Il est nécessaire de les vulgariser, de les implémenter et de s'assurer également qu'ils deviennent pratiques dans leurs utilisations quotidiennes à l'échelle mondiale, car ces outils traduisent la valeur écologique en incitations économiques.

Ces outils montrent qu'il existe plusieurs façons d'intégrer la biodiversité dans les décisions financières. Ils reflètent aussi les efforts mis en place à l'échelle internationale pour donner une valeur économique plus concrète aux enjeux écologiques. Toutefois, il serait bon de vérifier leurs utilisations et leurs impacts dans la lutte contre la perte de biodiversité.

2.12. Déficit de financement de la biodiversité

Malgré son importance cruciale pour notre planète, la biodiversité demeure fortement sous-financée (OECD, 2023), et ne trouve pas la même attention que le risque climatique. Lors de la COP15 organisée par la Convention sur la diversité biologique (2022), il a été clairement établi que les financements publics, à eux seuls, ne suffisent plus pour répondre à l'ampleur des besoins. Le secteur financier et le secteur privé jouent désormais un rôle essentiel pour réduire le déficit mondial d'investissement dans les services écosystémiques, rendant leur contribution indispensable pour atteindre les objectifs internationaux de conservation (Seidl et al., 2024).

Le déficit de financement de la biodiversité fait référence à l'écart entre les dépenses actuellement engagées et les montants nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par la Convention sur la diversité biologique (BIOFIN, 2024). L'investissement dans la nature joue un rôle déterminant pour capter les bénéfices générés par la biodiversité (Sravan & Mishra, 2024). Or, les flux financiers actuels se révèlent insuffisants pour permettre aux pays d'atteindre leurs cibles nationales, et leur impact positif reste limité dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, pourtant les plus vulnérables face à la perte de biodiversité.

À l'échelle mondiale, les ressources financières allouées à la biodiversité représentent seulement 0,1 % du PIB mondial (OECD, 2023). Selon ce même rapport, les besoins financiers nécessaires pour préserver la biodiversité sont considérables : le financement manquant est estimé à environ 700 milliards USD par an, constituant l'un des principaux obstacles à la réalisation du Cadre mondial de la biodiversité. Ce déficit n'est pas statique, il risque d'augmenter si aucune action n'est entreprise pour stopper et inverser les pressions exercées sur la nature (OECD, 2023).

Le financement mixte, combinant ressources publiques et privées, peut prendre plusieurs formes subventions, prêts ou investissements en capital (OECD, 2023). Il peut constituer un outil transversal important, car il permet au gouvernement d'utiliser les ressources publiques limitées pour attirer un volume bien plus important de financement privé pour les entreprises et les acteurs financiers. Toutefois, sans une mobilisation accrue et coordonnée des capitaux publics et privés, l'écart de financement demeurera impossible à combler, créant ainsi une contradiction croissante entre les engagements pris par les donateurs et les flux financiers réellement mobilisés. D'où la nécessité d'un renforcement rapide et massif de la finance dédiée à la biodiversité.

2.13 Mesure du risque de biodiversité

En raison de sa nature multidimensionnelle et locale, la biodiversité ne peut être saisie par un seul indicateur ni par une approche unique (Giglio et al., 2023; Harrer et al., 2023; Kedward et al., 2023; OECD, 2023). La mesurer dans sa globalité demeure l'un des exercices les plus complexes en sciences économiques et financières. Cette difficulté explique en grande partie pourquoi le risque de biodiversité a longtemps été négligé dans la littérature financière (Giglio et al., 2023).

La fiabilité et la disponibilité des données constituent un défi majeur (Harrer et al., 2023). Issues de sources hétérogènes, peu coordonnées et ancrées dans les sciences naturelles, ces données sont souvent incomplètes ou difficilement exploitables pour des analyses financières (Harrer et al., 2023). Les indicateurs disponibles tels que l'abondance des

espèces, la richesse spécifique, les services écosystémiques capturent chacun une dimension partielle de la biodiversité, ce qui complique l'identification du phénomène réellement mesuré et de son lien avec le risque financier (OECD, 2023).

L'OECD (2023) propose une classification des outils utilisés pour mesurer le risque de biodiversité. Cette classification repose sur trois niveaux : les données provenant des sciences naturelles, les indicateurs écologiques construits à partir de ces données, puis les approches qui relient ces indicateurs aux risques économiques et financiers. Plusieurs indicateurs sont actuellement utilisés. L'Abondance Moyenne des Espèces (*Mean Species Abundance – MSA*) mesure l'état de la biodiversité locale sur une échelle allant de 0 à 1. L'indice *STAR* (*Species Threat Abatement and Restoration*) évalue dans quelle mesure une action locale peut contribuer à réduire le risque d'extinction des espèces. La Fraction Potentiellement Disparue (*Potentially Disappeared Fraction – PDF*) estime la proportion d'espèces qui pourraient disparaître sous l'effet des pressions environnementales.

De son côté, la *Biodiversity Impact Metric* (BIM), développée par le *Cambridge Institute for Sustainability Leadership*, adopte une approche davantage centrée sur les entreprises. Elle mesure l'impact des chaînes d'approvisionnement sur la biodiversité (OECD, 2023).

Toutefois, cette diversité d'approches rend l'évaluation du risque de biodiversité plus complexe. Il reste souvent difficile de savoir ce qu'un indicateur mesure réellement : les écosystèmes, le capital naturel ou certaines dimensions moins visibles de la biodiversité (Harrer et al., 2023). Il est aussi difficile de déterminer dans quelle mesure ces indicateurs reflètent un véritable risque financier pour les entreprises. Ainsi, les cadres actuels ont encore du mal à offrir une vision globale qui relie clairement l'état de la biodiversité aux décisions des acteurs financiers (Harrer et al., 2023). Malgré ces limites, la mesure des risques financiers liés à la biodiversité progresse. L'OECD (2023) souligne que les indicateurs évaluant les impacts et dépendances dans le système financier se développent en nombre et en qualité, et qu'une gamme étendue de données est désormais mobilisable par les acteurs financiers et les autorités de supervision.

Plusieurs initiatives institutionnelles accompagnent cette évolution en cherchant à harmoniser les pratiques de mesure et à imposer plus de transparence. La *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* (TNFD, 2023) propose un cadre de gestion et de

divulgarisation des risques liés à la nature afin d'orienter les flux financiers vers des activités plus favorables à l'environnement. Ce cadre peut être utilisé par des organisations de toutes tailles, peu importe leur secteur ou leur pays.

De son côté, l'Union Européenne a mis en place la *Corporate Sustainability Reporting Directive* CSRD, qui oblige les grandes entreprises à divulguer des informations plus détaillées sur leurs impacts environnementaux, tout en incluant clairement la biodiversité comme enjeu important (OECD, 2023). D'autres outils plus pratiques viennent compléter ces initiatives. C'est le cas d'ENCORE (*Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure*), une base de données développée par le PNUE et la Natural Capital Finance Alliance. Cet outil permet d'identifier les impacts et les dépendances de plusieurs activités économiques envers les services écosystémiques (Harrer et al., 2023 ; OECD, 2023). Aujourd'hui, ENCORE est utilisé par plusieurs banques centrales et autorités de supervision, tel que, la Banque de France, *De Nederlandsche Bank* et la Banque centrale de Malaisie. Cela montre que l'évaluation du risque de biodiversité prend petit à petit une place plus importante dans le système financier (OECD, 2023).

2.13.1. Les approches au niveau de l'entreprise : mesures textuelles

Malgré la richesse de ces dispositifs, les mesures au niveau des entreprises sont demeurées rares jusqu'à récemment, ce qui contraste avec les enjeux climatiques, pour lesquels de nombreux indices et indicateurs corporatifs ont été développés. Zhu et al. (2024) soulignent précisément cette asymétrie et plaident pour le développement de mesures de biodiversité au niveau corporatif comparables à celles disponibles pour le risque climatique.

C'est dans ce contexte que (Giglio et al., 2023) proposent l'une des premières quantifications systématiques du risque de biodiversité, en distinguant explicitement le niveau de l'entreprise, celui de l'industrie et celui de la localisation. Leur approche repose principalement sur une analyse textuelle des rapports annuels (10-K) des entreprises américaines cotées. Le choix de cette source documentaire se justifie par le fait que le langage des rapports annuels reflète les orientations stratégiques des entreprises et révèle l'attention qu'elles portent aux enjeux de biodiversité (He et al., 2024).

À partir de cette analyse textuelle, Giglio et al. (2023) développent trois indicateurs complémentaires au niveau des entreprises : le nombre de fois que le champ lexical de biodiversité a été mentionné, le ton négatif associé à ces mentions et la pression réglementaire perçue. Ensemble, ces trois indicateurs permettent de mieux comprendre comment les entreprises perçoivent et communiquent le risque de biodiversité dans leurs rapports. Les auteurs construisent également deux mesures au niveau de l'industrie. La première repose sur une enquête menée auprès d'universitaires et de professionnels afin d'identifier les secteurs les plus exposés, en distinguant les risques physiques des risques de transition. La seconde est basée sur les portefeuilles de fonds spécialisés en biodiversité. En comparant la place des industries dans le portefeuille de marché avec leur place dans ces fonds spécialisés, les auteurs supposent que les secteurs moins présents dans les fonds sont perçus comme plus exposés au risque de biodiversité.

He et al. (2025) proposent des indices d'exposition des entreprises au risque de biodiversité pour les sociétés chinoises cotées. En mobilisant les techniques récentes d'analyse textuelle, les auteurs traitent les rapports annuels de plus de 4 000 entreprises sur quinze ans et construisent un indice d'exposition inspiré de Giglio et al. (2023), et un indice de préoccupation pour la biodiversité.

La construction de ces indices repose sur le dictionnaire de biodiversité de Giglio et al. (2023) qui regroupe une vingtaine de termes (biodiversité, écosystème, habitat, espèce, déforestation, etc.). Les auteurs comptent la fréquence d'apparition de ces termes dans les rapports annuels des entreprises chinoises, puis dérivent deux mesures complémentaires au niveau de la firme. Le *Biodiversity Risk Index* est un indicateur binaire signalant la présence ou l'absence d'une exposition discursive significative au risque. Le *Biodiversity Concern Index*, calculé comme le ratio entre le nombre de caractères des termes biodiversité et le nombre total de caractères du rapport, capture l'intensité de l'attention accordée au risque dans la communication corporative.

2.13.2. Les approches au niveau de l'entreprise : mesures écologiques

D'autres travaux abandonnent l'analyse textuelle au profit d'approches fondées sur les caractéristiques écologiques réelles des sites d'activité des entreprises. Han et al. (2025) utilisent la mesure de *Biological Diversity Endowment (BDE)*, construite à partir de la

richesse spécifique des oiseaux autour des sites d'exploitation. La richesse aviaire étant un proxy reconnu de la biodiversité locale, la BDE bénéficie d'une validité écologique que les mesures purement textuelles ne peuvent revendiquer. Elle offre ainsi une approche fondée sur des bases scientifiques pour intégrer la biodiversité dans les analyses financières réalisées au niveau des entreprises.

Dans la même logique, l'Empreinte Biodiversité des Entreprises (*Corporate Biodiversity Footprint, CBF*), développée par *Iceberg Data Lab*, mesure l'impact écologique direct des activités économiques sur la biodiversité. Cet outil repose sur l'indicateur *Mean Species Abundance* (MSA) et estime l'impact annuel des activités d'une entreprise sur la biodiversité à l'échelle locale et mondiale. Il évalue les dommages causés aux écosystèmes tout au long de la chaîne de valeur et les exprime sous forme de surfaces dégradées (Garel et al., 2024). Une approche semblable a aussi été développée par CDC Biodiversité et *Carbon4 Finance* avec la *Biodiversity Impact Analytics (BIA-GBS)*, également fondée sur le modèle *GLOBIO* et l'indicateur MSA, qui couvre plus de 6 000 émetteurs et 120 000 instruments financiers identifiés par leur code *ISIN*, ce qui permet une couverture mondiale des actions et obligations au niveau des entreprises (OECD, 2023).

Ces différentes approches mettent en évidence l'existence de deux dimensions complémentaires du risque de biodiversité : une dimension financière, liée à la perception, à la réglementation et à l'incertitude, et une dimension écologique, liée aux impacts réels des activités économiques sur les écosystèmes. Cette dualité constitue à la fois une richesse chaque approche capture une facette différente du phénomène et une limite, car l'absence d'une mesure intégrée et standardisée empêche encore une évaluation globale du risque. Le développement d'approches plus coordonnées à l'échelle internationale demeure ainsi un enjeu central pour la recherche et la pratique financière.

2.13.3. Comparatif des mesures de risque de biodiversité au niveau de l'entreprise

Mesure	Auteurs	Description	Limite	Disponibilité
Mesure textuelle : BDR_Count, BDR_Reg, BDR_Neg	Giglio et al. (2023)	Capture trois dimensions complémentaires du risque (attention, tonalité, pression réglementaire).	Reflète ce que l'entreprise dit du risque, pas son exposition écologique réelle ; Mesure limitée géographiquement (entreprises américaines, rapports 10-K).	biodiversityrisk.org
Mesure textuelle: Biodiversity Risk Index (BRI), Biodiversity Concern Index (BCI)	He et al. (2024)	Un indice d'exposition (inspiré de Giglio et al., 2023) et un indice de préoccupation pour la biodiversité.	Limitée aux entreprises chinoises couvertes par les rapports étudiés, ce qui restreint la généralisation.	Brian M. Lucey - Corporate Biodiversity Indices
Mesure écologique : BDE (Biological Diversity Endowment)	Han et al. (2025)	Données écologique observée indépendamment de l'entreprise (richesse aviaire); l'entreprise ne peut pas influencer la richesse aviaire autour de son siège comme elle pourrait influencer le contenu de son rapport annuel.	Couverture <i>eBird</i> inégale (biais d'observateurs bénévoles, plus dense en zones urbaines). Siège social ≠ site de production : erreur de mesure sur l'exposition réelle, puisque les sites d'exploitation sont souvent éloignés du siège social.	ebird.org
Mesure écologique : CBF (Corporate Biodiversity Footprint), fondée sur la MSA	Garel et al. (2024) ;	Données granulaires à couverture internationale (2106 entreprises, 34 pays) ; CBF regroupe la perte de biodiversité causée par les activités annuelles d'une entreprise liées à l'utilisation des sols, aux émissions de gaz à effet de serre (GES), à la pollution de l'eau et à la pollution de l'air; exprimée en (km ² ·MSA, <i>Mean Species Abundance</i>)	Traite toutes les espèces de façon égale, sans égard à leur statut de menace ou à leur rareté. Ne capture pas la perte de services écosystémiques souvent l'enjeu économique et réglementaire réel mais seulement une baisse d'abondance moyenne des espèces.	https://bit.ly/CBF-ci

2.14. La biodiversité et le pilier environnemental (E) de l'ESG

L'investissement fondé sur les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) connaît un essor marqué, porté par la volonté des investisseurs de concilier performance financière et responsabilité sociétale (Zhu & Carrasco, 2025). En ce sens, la biodiversité devrait théoriquement occuper une place importante dans la composante environnemental (E) des critères ESG. Pourtant, plusieurs études récentes montrent qu'il existe encore un écart important entre l'importance réelle de la biodiversité et la manière dont elle est prise en compte dans les évaluations ESG (Zhu & Carrasco, 2025).

La biodiversité représente pourtant un enjeu économique majeur. Le Forum économique mondial (WEF, 2020) considère la perte de biodiversité et l'effondrement des écosystèmes comme l'un des principaux risques mondiaux à moyen terme. La biodiversité ne représente donc pas seulement un enjeu environnemental, mais aussi un facteur important pour la création de valeur, la résilience des entreprises et la stabilité de l'économie (Gardes-Landelfimi et al., 2024).

Malgré cela, la biodiversité reste encore difficile à intégrer dans les cadres ESG actuels (Zhu & Carrasco, 2025). Une des principales raisons est la place dominante accordée au changement climatique dans le pilier environnemental. Les évaluations ESG mettent surtout l'accent sur les émissions de gaz à effet de serre et les enjeux climatiques, laissant souvent moins de place à d'autres enjeux environnementaux, comme la biodiversité.

Pourtant, le climat et la biodiversité sont fortement liés. Les changements climatiques accélèrent la perte de biodiversité, tandis que la dégradation des écosystèmes réduit la capacité de stockage du carbone et affaiblit la résilience climatique (Giglio et al., 2023). Cette relation montre qu'il est important d'intégrer à la fois le climat et la biodiversité dans l'évaluation environnementale des entreprises, plutôt que de se concentrer uniquement sur le carbone.

Ainsi, sur le plan conceptuel, la biodiversité devrait occuper une place centrale dans la partie environnementale de l'ESG, au même titre que le climat. Elle influence directement les risques environnementaux, les dépendances des entreprises envers les ressources naturelles et la durabilité à long terme des modèles d'affaires. Plus largement, l'importance

du pilier environnemental s'explique par le fait que les risques environnementaux figurent aujourd'hui parmi les menaces les plus critiques pour les entreprises, comme le souligne le Forum économique mondial.

En somme, bien que la biodiversité soit reconnue comme une composante fondamentale du pilier environnemental de l'ESG, elle demeure insuffisamment intégrée, mal mesurée et inégalement prise en compte dans les notations actuelles. Les recherches récentes soulignent la nécessité de dépasser une approche centrée principalement sur le climat afin d'intégrer plus explicitement les risques, impacts et dépendances liés à la biodiversité. Une telle évolution apparaît indispensable pour renforcer la pertinence des évaluations ESG, améliorer la transparence des marchés et orienter les décisions d'investissement vers une durabilité réellement alignée avec les limites écologiques.

2.15. Risque de biodiversité et risque climatique

Au cours de la dernière décennie, la recherche académique s'est principalement concentrée sur la finance climatique pour analyser les interactions entre l'économie et la dégradation de l'environnement (Mönkemeyer, 2025). Toutefois, le changement climatique ne constitue qu'une dimension d'un ensemble plus large de risques environnementaux associés à l'activité économique (Mönkemeyer, 2025). Parmi ceux-ci, la perte de biodiversité définie comme le déclin de la diversité des organismes vivants et des écosystèmes sous l'effet des activités humaines émerge comme un risque économique et financier (Giglio et al., 2023; Mönkemeyer, 2025).

Le risque climatique et le risque lié à la biodiversité constituent deux défis environnementaux majeurs pour la durabilité des entreprises et la stabilité économique mondiale (He et al., 2025). Si le risque climatique a longtemps dominé les débats en matière de durabilité, la perte de biodiversité est désormais reconnue comme une menace critique pour les services écosystémiques et les activités économiques (Carvalho et al., 2023). Le Forum économique mondial identifie d'ailleurs la perte de biodiversité et l'effondrement des écosystèmes, au même titre que les événements climatiques extrêmes, parmi les principaux risques mondiaux de la prochaine décennie.

Les risques liés à la nature présentent des caractéristiques distinctes de celles du risque climatique. Ils peuvent se matérialiser plus rapidement, sont plus difficiles à mesurer en raison de la diversité au sein des écosystèmes et de leurs fortes dimensions locales, ce qui augmente leur incertitude et leur complexité (Church et al., 2022; Gardes-Landolfini et al., 2024; OECD, 2023). En revanche, le risque climatique est généralement évalué à partir des émissions de gaz à effet de serre, ce qui facilite davantage sa mesure et sa quantification (Giglio et al., 2023).

Les risques liés à la nature présentent des caractéristiques distinctes de celles du risque climatique. Ils peuvent se matérialiser plus rapidement, sont plus difficiles à mesurer en raison de la diversité des écosystèmes concernés et présentent une forte dimension locale, ce qui accroît leur incertitude et leur complexité (Church et al., 2022; Gardes-Landolfini et al., 2024; OECD, 2023). En revanche, le risque climatique est généralement appréhendé à travers les émissions de gaz à effet de serre, ce qui en facilite la quantification (Giglio et al., 2023).

Ces deux types de risques sont également liés entre eux (Giglio et al., 2023). Le changement climatique fait partie des principales causes de la perte de biodiversité, tandis que la dégradation des écosystèmes réduit la capacité de la nature à absorber le carbone et peut aggraver le dérèglement climatique (OECD, 2023). En raison de cette interdépendance, il devient important d'évaluer ensemble les risques climatiques et les risques liés à la biodiversité afin de limiter les effets en cascade sur l'économie et le système financier (Gardes-Landolfini et al., 2024 ; OECD, 2023).

Enfin, bien qu'il existe une corrélation positive entre l'empreinte carbone et l'empreinte biodiversité des entreprises, ces deux dimensions ne se recouvrent pas parfaitement et peuvent même entrer en tension (Garel et al., 2024). Certaines stratégies de réduction des émissions de carbone peuvent entraîner des effets négatifs sur la biodiversité, soulignant la nécessité d'approches intégrées de durabilité (Garel et al., 2024)

2.16. Cadre financier et réglementaire de la biodiversité

2.16.1. Cadre mondial de la biodiversité de Kunming–Montréal

En décembre 2022, près de 200 gouvernements ont adopté le Cadre mondial de la biodiversité (CMB) de Kunming–Montréal (Convention sur la diversité biologique, 2022), lors de la quinzième Conférence des Parties (COP15), à la Convention sur la diversité biologique tenue à Montréal. Cet accord international vise à freiner et inverser la perte de biodiversité d’ici 2030, tout en favorisant une relation plus équilibrée entre les activités humaines et la nature à l’horizon 2050. Il s’inscrit dans la continuité de la Déclaration de Kunming de 2021, qui appelait déjà à des actions rapides et coordonnées pour protéger la biodiversité.

Aligné sur l’Accord de Paris et les Objectifs de développement durable, ce cadre est aujourd’hui considéré comme la principale référence internationale en matière de protection de la nature. Il repose sur une vision à long terme et comprend 23 objectifs concrets à atteindre d’ici 2030. L’objectif le plus connu, appelé « 30x30 », vise à protéger au moins 30 % des terres, des eaux intérieures et des zones marines d’ici 2030 grâce à des aires protégées et à d’autres mesures de conservation (Convention sur la diversité biologique, 2022). Selon plusieurs scientifiques, ce seuil représente le minimum nécessaire pour ralentir la perte de biodiversité.

Au-delà des objectifs environnementaux, ce cadre accorde aussi une place importante au secteur financier. Pour la première fois, certaines cibles concernent directement les institutions financières. Le cadre encourage aussi l’intégration des enjeux de biodiversité dans les décisions d’investissement, ainsi qu’une meilleure évaluation et divulgation des dépendances, des impacts et des risques liés à la nature (cible 15). Il compte également à réduire les incitations économiques nuisibles à la biodiversité et à encourager des pratiques plus favorables à l’environnement (cible 18).

Le Cadre mondial pour la biodiversité (CMB) prévoit aussi un objectif important de financement, soit mobiliser au moins 200 milliards de dollars américains par année d’ici 2030 afin de réduire le manque de financement estimé à près de 700 milliards de dollars. Il encourage également l’utilisation d’outils financiers comme les obligations vertes et

bleues, les paiements pour services écosystémiques et les mécanismes de compensation biodiversité (cible 19).

Ainsi, le Cadre mondial pour la biodiversité constitue aujourd'hui une référence importante pour réorienter les flux financiers publics et privés vers des activités plus compatibles avec la protection de la biodiversité. En tenant compte de l'importance du secteur financier, le CMB fait de la biodiversité un enjeu économique et financier capable d'influencer directement les décisions des entreprises, notamment leurs choix d'investissement et d'allocation du capital.

2.16.2. La Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)

La *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* (TNFD) est une initiative internationale lancée en 2021 pour aider les entreprises et les institutions financières à mieux comprendre, gérer et divulguer les risques liés à la nature. Elle s'inspire de la TCFD, créée autour des enjeux climatiques, et bénéficie du soutien du G20 ainsi que de plusieurs organisations internationales comme le PNUD, l'UNEP-FI et le WWF. Son objectif est de proposer un cadre permettant aux organisations d'identifier et de communiquer les risques économiques et financiers associés à la dégradation de la nature.

La TNFD est basée sur l'idée qu'une meilleure divulgation sur ces risques peut influencer les comportements des acteurs économiques et financiers. En rendant les risques liés à la biodiversité plus visibles et plus comparables, elle cherche à encourager les investissements vers des activités plus durables. Elle contribue ainsi à intégrer les enjeux de biodiversité dans les décisions stratégiques des entreprises. Ce cadre est également cohérent avec le Cadre mondial pour la biodiversité de Kunming–Montréal, notamment la cible 15 portant sur la divulgation des impacts et des risques liés à la nature.

Le cadre de la TNFD repose sur quatre grands axes qui sont: la gouvernance, la stratégie, la gestion des risques et des impacts, ainsi que les indicateurs et objectifs. Cette structure, inspirée de la TCFD, facilite l'intégration des enjeux climatiques et de biodiversité dans les pratiques de divulgation des entreprises. À travers ces quatre piliers, la TNFD encourage les organisations à analyser plusieurs éléments importants tels que : leur dépendance envers

la nature, leurs impacts sur les écosystèmes, les risques financiers associés ainsi que les opportunités liées aux activités favorables à la biodiversité. Pour soutenir cette démarche, elle propose aussi l'approche LEAP (Localiser, Évaluer, Analyser, Préparer), qui aide les organisations à intégrer progressivement ces enjeux dans leurs processus décisionnels.

La TNFD repose également sur l'idée que les risques liés à la biodiversité peuvent avoir des effets financiers importants pour les entreprises et les investisseurs, même si ces risques sont encore insuffisamment pris en compte par les marchés financiers (Irvine-Broque & Dempsey, 2023). En encourageant leur identification et leur divulgation, la TNFD cherche à améliorer l'évaluation de ces risques par les marchés financiers. Cela peut influencer les entreprises à travers différents mécanismes, comme une hausse du coût du capital, une réorientation des investissements ou des attentes plus élevées en matière de pratiques durables. Ainsi, la TNFD contribue à faire de la biodiversité un enjeu financier concret pouvant influencer directement les décisions d'investissement et d'allocation du capital des entreprises.

2.16.3. Intégration de la biodiversité dans le secteur financier québécois : constats et enjeux de matérialité financière

Publié en novembre 2025 par Finance Montréal et le CRABE, le rapport Intégration de la biodiversité dans les pratiques financières et d'affaires au Québec constitue une initiative importante pour mieux intégrer les enjeux liés à la biodiversité dans les décisions financières. Il s'inscrit dans la mise en œuvre du Plan Nature 2030 et du Cadre mondial de Kunming–Montréal, et propose une première feuille de route pour faire de la biodiversité un élément concret des décisions d'investissement et d'allocation du capital.

Malgré cette prise de conscience, un écart important demeure entre les besoins de financement et les montants réellement investis. À l'échelle mondiale, les besoins sont estimés entre 722 et 967 milliards de dollars américains par an, alors que moins de 20 % de ces montants sont actuellement couverts. Cela montre que le secteur financier a encore un rôle majeur à jouer pour orienter les capitaux vers des activités qui protègent la biodiversité.

Au Québec, le rapport montre que le secteur financier en est encore à ses débuts dans l'intégration de ces enjeux. Plusieurs difficultés persistent, notamment le manque de données fiables, l'absence d'indicateurs clairs et un déficit de compétences spécialisées. Contrairement au risque climatique, qui est aujourd'hui mieux mesuré, la biodiversité reste difficile à quantifier, ce qui complique son intégration dans les analyses financières.

Au-delà des difficultés techniques, il reste difficile de montrer réellement comment la biodiversité peut représenter un véritable enjeu financier. Les institutions financières peinent encore à établir un lien direct entre la dégradation des écosystèmes et les résultats économiques à court ou moyen terme. Cette difficulté s'explique notamment par le fait que les impacts environnementaux apparaissent souvent sur une longue période, alors que les marchés financiers accordent généralement plus d'importance aux résultats à court terme.

Dans ce contexte, même si la biodiversité est de plus en plus reconnue comme un risque important, son intégration réelle dans les décisions financières reste limitée. Cela montre qu'il est essentiel de mieux comprendre comment ce risque influence concrètement les décisions des entreprises, notamment leurs choix d'investissement et d'allocation du capital.

Chapitre 3 : Revue de littérature

Alors qu'un vaste corpus de recherches a déjà examiné les effets du changement climatique au niveau des entreprises, les conséquences de la dégradation de la biodiversité demeurent encore relativement peu explorées. C'est ce constat de Karolyi & Tobin-de La Puente (2023) qui ont formulé un appel à renforcer les travaux dans le champ de la finance de biodiversité encore émergent. Ce constat résulte de la prise de conscience croissante de la perte de biodiversité qui a suscité un intérêt accru pour ses implications économiques et financières, entraînant un essor des études sur les risques financiers associés à la dégradation de la nature. Cette évolution marque le développement d'une littérature sur la finance de la biodiversité, en pleine expansion et de plus en plus approfondie.

L'émergence récente de mesures d'exposition au risque de biodiversité au niveau des entreprises, en particulier les indices textuels développés par Giglio et al. (2023), les mesures proposées par He et al., (2024), le *corporate biodiversity footprint* (CBF) par Garel et al. (2024) a toutefois permis un essor significatif des travaux empiriques qui analysent la manière dont le risque lié à la biodiversité se répercute sur les décisions financières des entreprises.

Les travaux existants explorent les relations entre le risque de biodiversité et différentes décisions financières notamment les politiques de distribution (Hossain et al., 2024; Zhou et al., 2025), la performances financière (Bach et al., 2025; Cosma et al., 2025; X. Li & Naffa, 2025), l'efficacité des firmes (Li et al., 2025), la gestion des liquidités (Magerakis & Habib, 2026), les décisions d'investissement (Deng et al., 2025; Hoang, 2025; Trinh, 2025; Yin et al., 2023) et la performance ESG (Pi et al., 2025; Pokharel, 2025). L'ensemble de ces axes permet d'appréhender le risque de biodiversité comme un facteur systémique susceptible d'affecter la valeur, la stabilité et les décisions stratégiques des entreprises.

Cette revue de littérature vise ainsi à dresser un état des lieux des travaux existants, en analysant les principaux résultats obtenus et à mettre en lumière les mécanismes par lesquels le risque de biodiversité influence les décisions financières des entre

3.1. Risque de biodiversité et performance financière des entreprises

Le lien entre les risques environnementaux et la performance financière est étudié depuis longtemps, bien avant que les préoccupations liées à la biodiversité ne deviennent centrales (Li & Naffa, 2025). Aujourd'hui, le risque de biodiversité est devenu une préoccupation majeure pour les investisseurs, car il affecte à la fois les coûts économiques et la valorisation des entreprises (Li et al., 2025). Plusieurs travaux ont étudié l'impact du risque de biodiversité sur la performance financière des entreprises.

À partir d'un échantillon de 23 750 observations couvrant la période 2001–2020, (Li et al., 2025) mettent en évidence une relation négative et significative entre le risque de biodiversité et l'efficacité des entreprises. L'efficacité est définie comme la capacité d'une firme à convertir ses ressources productives en revenus relativement à ses pairs sectoriels et mesurée par la *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Le risque de biodiversité est mesuré à l'aide de la composante réglementaire de l'indicateur développé par Giglio et al. (2023). Les auteurs mettent en évidence deux mécanismes pouvant expliquer la relation négative observée. Le premier passe par le coût du capital. Lorsqu'une entreprise est davantage exposée au risque de biodiversité, les investisseurs peuvent la percevoir comme plus risquée et demander des rendements plus élevés. Cela augmente alors les coûts de financement, autant par les fonds propres que par la dette. Le second mécanisme est lié aux besoins de financement externe. Les entreprises exposées à ce risque doivent souvent conserver davantage de réserves financières afin de protéger leurs activités, ce qui augmente leur dépendance au financement externe et réduit les ressources disponibles pour les activités productives. Les auteurs montrent également que cet effet négatif est encore plus important pour les entreprises présentant une forte volatilité idiosyncratique. Ces entreprises sont généralement moins diversifiées et ont plus de difficulté à s'adapter rapidement aux contraintes environnementales. Ces résultats mettent en évidence les coûts économiques et les contraintes opérationnelles que le risque de biodiversité peut imposer aux entreprises.

En étudiant un échantillon de 1 848 entreprises cotées dans 49 pays durant la période 2018–2022, Cosma et al. (2025) montrent que le risque de biodiversité, mesuré à partir de l'empreinte biodiversité des entreprises (*Corporate Biodiversity Footprint*, CBF)

développée par Iceberg Data Lab, se traduit par une baisse de la valorisation boursière (q de Tobin et *Market-to-Book*), une détérioration de la rentabilité opérationnelle, une diminution des flux de trésorerie et une hausse de leur volatilité. Afin de réduire le risque de causalité inverse, les auteurs utilisent le CBF avec un décalage d'un et de deux ans. Le modèle inclut aussi des effets fixes par année, pays et industrie. Certaines estimations ajoutent également des effets fixes industrie par année afin de tenir compte des chocs macroéconomiques communs, comme la pandémie de COVID-19 pendant la période étudiée. Les résultats montrent que l'effet négatif est particulièrement important pour les grandes entreprises, les entreprises manufacturières produisant des biens tangibles ainsi que les entreprises situées dans des pays qui sont plus touchés par la perte de biodiversité. Ces résultats suggèrent que la biodiversité est désormais un déterminant économique tangible de la performance des entreprises, en cohérence avec la logique des flux de trésorerie actualisés et toute dégradation attendue des flux futurs ou hausse du taux d'actualisation se reflète dans la valorisation boursière.

Dans le même sens, Khan & Lucey (2026) analysent 21 423 observations d'entreprises chinoises cotées sur le marché des *A-shares* durant la période 2014–2022, et mettent en évidence un effet négatif et significatif du risque de biodiversité, mesuré selon la méthodologie textuelle de He et al. (2024), sur la performance financière (q de Tobin et ROA). Les auteurs élargissent également leur analyse à la gouvernance des entreprises. Ils observent un effet négatif sur la taille des conseils d'administration, l'indépendance des administrateurs et la présence des investisseurs institutionnels. Leur modèle inclut des effets fixes par entreprise, année et industrie, ce qui permet aussi de tenir compte des chocs liés à la pandémie de COVID-19. Les auteurs interprètent ces résultats à partir de la théorie des parties prenantes et de la théorie de la légitimité. Selon ces approches, l'exposition au risque de biodiversité augmente les pressions exercées par les investisseurs, les régulateurs et les communautés, ce qui influence les décisions stratégiques des entreprises.

De leur côté, Bach et al. (2025) obtiennent des résultats similaires à partir d'un échantillon de 31 513 observations portant sur 3 376 entreprises américaines entre 2001 et 2021. En utilisant les indicateurs textuels de Giglio et al. (2023), les auteurs montrent que le risque de biodiversité a un effet négatif significatif sur la performance des entreprises. Leur cadre

théorique se situe sur une fonction de production de type Cobb-Douglas, dans laquelle le capital naturel est considéré comme un facteur de production distinct du capital manufacturé. Les résultats montrent aussi que ce risque se transmet notamment par une hausse du coût des biens vendus. L'un des principaux apports de cette étude est la comparaison entre le niveau industriel et le niveau de l'entreprise. Les auteurs montrent que l'effet du risque de biodiversité mesuré au niveau de l'industrie associé au risque de transition est environ quatre fois plus élevé que celui observé au niveau de la firme. Cela suggère que le risque de biodiversité peut se transmettre du niveau macroéconomique vers les entreprises. Enfin, les auteurs observent que cet effet négatif est moins important pour les entreprises engagées dans des activités d'innovation produit.

Li & Naffa (2025) analysent les effets respectifs des risques physiques et de transition liée à la biodiversité sur la performance des entreprises américaines durant la période 2000–2023, à partir d'un échantillon de 24 753 observations firme-année. Pour distinguer empiriquement les deux dimensions du risque, les auteurs combinent l'indicateur textuel *negative score* de Giglio et al. (2023), qui capture le ton négatif des rapports 10-K à l'égard des enjeux de biodiversité, avec les scores sectoriels de la base ENCORE. Le risque physique est opérationnalisé par une variable indicatrice prenant la valeur 1 lorsque l'industrie de la firme est classée par ENCORE en dépendance élevée ou très élevée aux services écosystémiques ; le risque de transition est opérationnalisé par une variable indicatrice prenant la valeur 1 lorsque l'industrie est classée en pression élevée ou très élevée sur les écosystèmes. Les résultats mettent en évidence un effet négatif et significatif du risque de biodiversité sur la performance financière, mesurée par le rendement des actifs (ROA), particulièrement marqué pour les entreprises des secteurs à forte pression écologique. Les auteurs interprètent ce résultat comme la conséquence d'une exposition accrue aux contraintes réglementaires et aux exigences des parties prenantes dans les industries dont les activités exercent les pressions les plus importantes sur la biodiversité.

En résumé, malgré des différences dans les méthodes de mesure du risque de biodiversité, les contextes géographiques et les indicateurs de performance financière retenus, la littérature converge vers une même conclusion : le risque de biodiversité a un effet négatif sur la performance des entreprise (Bach et al., 2025; Cosma et al., 2025; Li & Naffa, 2025;

Li et al., 2025). Toutefois, elles mettent en évidence des mécanismes de transmission différents. Alors que Li et al. (2025) soulignent principalement le rôle du coût du capital et des contraintes de financement, Bach et al. (2025) insistent davantage sur la hausse des coûts de production, tandis que Cosma et al. (2025) montrent que ces effets se traduisent également par une diminution de la valorisation boursière. Cela suggère que le risque de biodiversité affecte la performance financière par plusieurs canaux complémentaires plutôt que par un mécanisme unique. Ces résultats mettent en évidence l'importance stratégique d'intégrer le risque de biodiversité dans la gestion financière des entreprises. Les firmes qui tardent à adapter leurs pratiques s'exposent à une hausse des coûts opérationnels, à des pressions réglementaires accrues et à des risques réputationnels, ce qui pourrait détériorer leur performance (Bach et al., 2025; Li & Naffa, 2025).

3.2. Risque de biodiversité et performance ESG

L'attention portée par le public aux performances environnementales, sociales et de gouvernance (ESG) des entreprises s'est considérablement accrue ces dernières années. Au-delà de la maximisation du profit, les entreprises sont désormais incitées à assumer leurs responsabilités sociales et à intégrer les enjeux de durabilité dans leurs décisions stratégiques (Pi et al., 2025). Dans ce contexte, la pression croissante des parties prenantes en faveur de la protection de la biodiversité pousse les entreprises à ajuster leurs comportements afin de limiter leur exposition à ce risque (Zhao et al., 2025).

Par ailleurs, les investisseurs accordent de plus en plus d'importance aux initiatives environnementales et sociales pour réduire les risques auxquels les entreprises sont exposées (Ali et al., 2024 ; Kalhor & Kyaw, 2024). Les résultats empiriques montrent que le risque de biodiversité peut être associé à une amélioration des scores ESG. Toutefois, cette relation ne signifie pas nécessairement que les pratiques des entreprises se sont réellement améliorées. Elle peut aussi refléter une réaction stratégique des entreprises, qui renforcent leurs engagements environnementaux sous l'effet d'une pression plus forte des investisseurs, des régulateurs ou du marché (Pi et al., 2025 ; Pokharel, 2025).

Par exemple, Pi et al. (2025) ont trouvé une relation positive entre le risque de biodiversité et la performance ESG des entreprises chinoises entre 2013 et 2023. Le risque de biodiversité est mesuré à partir d'un indice construit par He et al. (2024) à l'aide de mesures textuelles découlant des rapports annuels des entreprises chinoises cotées en bourse. La performance ESG est quant à elle mesurée à partir des scores ESG Hua Zheng issus de la base de données Wind, variant de 1 à 9, dont la moyenne est utilisée comme indicateur de performance ESG. Les auteurs montrent que, dans un contexte d'incertitude environnementale élevée, les entreprises intensifient leurs pratiques ESG afin de renforcer leur image et de répondre aux attentes des parties prenantes. Ils identifient deux canaux principaux : l'innovation verte et la pression réglementaire. L'effet observé présente également une hétérogénéité significative selon la structure de propriété et le niveau de pollution industrielle.

Pokharel (2025), montre aussi que les entreprises américaines engagées dans la réduction de leur impact sur la biodiversité présentent des scores ESG plus élevés. L'auteur mesure la performance ESG à l'aide du score ESG (ESG_SCORE) provenant de la base de données LSEG (anciennement Refinitiv), qui évalue la performance ESG des entreprises à partir de données déclarées et vérifiables. L'engagement en matière de réduction de l'impact sur la biodiversité est capté par une variable binaire (BIOD_IMPACT_REDUCTION), prenant la valeur 1 lorsque l'entreprise déclare réduire son impact sur la biodiversité, les écosystèmes, les espèces indigènes ainsi que les zones protégées et sensibles, et 0 sinon. L'étude de Pokharel (2025) met en évidence le rôle médiateur de l'innovation environnementale. Les résultats suggèrent que les stratégies liées à la biodiversité peuvent améliorer la performance ESG en encourageant le développement de nouvelles capacités organisationnelles au sein des entreprises.

Malgré des différences de contexte, de mesures et d'indicateurs ESG mobilisés, plusieurs travaux arrivent à une conclusion semblable : le risque de biodiversité pousse les entreprises à renforcer leurs engagements ESG. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. Les scores ESG reposent souvent sur des informations déclarées par les entreprises elles-mêmes, ce qui soulève des questions liées aux biais de mesure et au risque d'écoblanchiment (Kathan et al., 2025). Ainsi, l'amélioration des scores ESG

observée dans certaines études pourrait refléter, au moins en partie, des stratégies de communication ou de signalisation plutôt qu'un réel changement des pratiques environnementales. Le risque de biodiversité semble donc agir davantage comme un facteur qui pousse les entreprises à réagir stratégiquement que comme une source directe d'amélioration de leur performance ESG.

3.3. Risque de biodiversité et coût du capital

Le coût du capital représente le coût supporté par une entreprise lorsqu'elle mobilise des ressources financières par capitaux propres ou par endettement. Il constitue un élément central des décisions de financement et influence directement la capacité de l'entreprise à soutenir sa croissance ainsi que sa performance à long terme (Chen, 2025).

Les travaux antérieurs montrent que le profil environnemental d'une entreprise affecte directement son coût du capital (Chava, 2014). Sur la base d'un échantillon d'entreprises américaines, Chava (2014) met en évidence que les firmes affichant des préoccupations environnementales notamment des préoccupations liées au changement climatique supportent un coût des fonds propres et de la dette plus élevée. L'auteur constate que les investisseurs exigent des rendements attendus significativement plus élevés pour les actions des entreprises exclues de certains portefeuilles d'investissement en raison de préoccupations environnementales, comparativement aux entreprises ne faisant pas l'objet de telles préoccupations. Il observe également que les prêteurs appliquent des taux d'intérêt plus élevés sur les prêts bancaires accordés aux entreprises concernées par ces enjeux. Ces résultats suggèrent que le profil environnemental d'une entreprise influence directement son coût du capital.

Les risques de biodiversité exposent les entreprises à des incertitudes opérationnelles et financières significatives, ce qui peut accroître la perception du risque par les investisseurs et conduire à une hausse du coût du capital (Chen, 2025). La littérature récente en finance de la biodiversité s'est ainsi intéressée à l'effet de ce risque sur les différentes composantes du financement, notamment le coût des fonds propres et le coût de la dette (Chen, 2025; Duong et al., 2025; Lai et al., 2024; Vu & Vo, 2025; Yang & Li, 2025). Les sections

suivantes examinent successivement l'effet du risque de biodiversité sur le coût des fonds propres (3.3.1) et sur le coût de la dette (3.3.2)

3.3.1. Risque de biodiversité et coût des fonds propres

À partir d'un échantillon de 1 782 entreprises américaines durant la période 2001–2020, Lai et al. (2024) montrent qu'un risque de biodiversité accru est associé à un coût des fonds propres plus élevé. Les auteurs mobilisent les indicateurs textuels de (Giglio et al., 2023) pour mesurer le risque de biodiversité. La variable dépendante est estimée par le coût implicite des fonds propres (ICC). Le risque lié aux réglementations environnementales est identifié comme le principal canal de transmission de cet effet sur le coût des fonds propres.

À partir d'un échantillon de 4 932 entreprises chinoises cotées durant la période 2000–2023, Chen (2025) montre que l'exposition au risque de biodiversité augmente significativement le coût des fonds propres. Le risque de biodiversité est mesuré selon l'indicateur textuel créé par l'auteur, construit comme la différence entre les phrases négatives et les phrases positives décrivant des actions concrètes dans les rapports annuels des entreprises chinoises cotées en bourse. Cet indicateur s'inscrit dans la lignée de Giglio et al. (2023) tout en distinguant les déclarations accompagnées d'actions effectives de celles qui peuvent refléter de l'écoblanchiment. L'étude met en évidence que la relation est amplifiée par l'attention des parties prenantes, investisseurs, analystes et gouvernement étant particulièrement structurante puisqu'elle s'accompagne généralement de réglementations environnementales plus strictes qui exposent davantage les entreprises à des contrôles et des sanctions.

Ces deux études aboutissent à un résultat similaire, malgré des différences dans les mesures utilisées pour estimer le risque de biodiversité, les marchés étudiés (États-Unis versus Chine) et les indicateurs retenus pour estimer le coût des fonds propres. La littérature converge ainsi vers l'idée que le risque de biodiversité est intégré par les marchés financiers comme un facteur de risque, conduisant à une hausse de la prime exigée par les investisseurs et, par conséquent, du coût des fonds propres pour les entreprises exposées (Chen, 2025; Lai et al., 2024).

3.3.2. Risque de biodiversité et dette

Le risque financier associé à la perte de biodiversité préoccupe également les institutions prêteuses car il pourrait affecter la solvabilité des entreprises (Becker et al., 2025). Cette inquiétude peut conduire à des conditions de prêt plus strictes, lorsque le risque de défaut et de perte d'actifs augmente (Becker et al., 2025; Trinh, 2025). Autrement dit, le risque lié à la nature peut se propager des emprunteurs vers les prêteurs. Dès lors, il devient essentiel pour les institutions financières d'intégrer les impacts potentiels de la perte de biodiversité et des facteurs environnementaux dans leurs pratiques de crédit.

Plusieurs travaux confirment que le risque de biodiversité constitue un risque financier matériel qui affecte les décisions de financement des entreprises, que ce soit à travers les conditions de prêt, la dette à court terme ou encore la solvabilité des firmes (Becker et al., 2025; Duong et al., 2025; Vu & Vo, 2025; Yang & Li, 2025). Toutefois, des résultats divergents émergent quant à la direction de cet effet sur la maturité de la dette. Yang & Li (2025) montrent que le risque de biodiversité accroît le recours à la dette à court terme, ce qu'ils expliquent par une réduction de la capacité de prise de risque et du taux de rotation des actifs. Ils mettent également en évidence que cet effet est plus marqué pour les entreprises soumises à une charge fiscale plus élevée, opérant dans des secteurs plus concurrentiels et ayant moins d'investisseurs institutionnels dans leurs de propriété. Cependant, Duong et al. (2025) montrent que les firmes exposées à ces risques tendent à réduire leur dépendance à l'endettement à court terme, bien qu'ils soulignent que certaines caractéristiques, telles que la taille de l'entreprise, la diversification géographique des approvisionnements ou la présence de contrats gouvernementaux, peuvent atténuer ces effets.

Ces conclusions ne sont pas nécessairement irréconciliables. Yang & Li (2025) travaillent exclusivement sur des entreprises chinoises cotées, dans un contexte institutionnel caractérisé par un système bancaire fortement administré et une intervention étatique significative dans l'allocation du crédit. Duong et al. (2025), en revanche, mobilisent un échantillon géographiquement plus diversifié et des mesures de risque de biodiversité,

issues des indicateurs textuels de Giglio et al. (2023). Ces différences de contexte, de mesure et d'échantillon permettent d'expliquer en grande partie la divergence observée.

Au-delà de la maturité de la dette, le risque de biodiversité affecte également le risque de crédit des entreprises. À partir d'un échantillon de 2434 entreprises américaines cotées durant la période 2001–2023, Vu & Vo (2025) distinguent les risques physiques et de transitions liés à la biodiversité en mobilisant les indicateurs textuels de Giglio et al. (2023). Le risque de transition est mesuré par le score de réglementation, qui isole les mentions de biodiversité associées à un terme réglementaire (loi, régulation, etc.), tandis que le risque physique correspond aux mentions sans terme réglementaire.

En utilisant un indicateur du risque de défaut de paiement (*distance-to-default*) comme mesure du risque de crédit, les auteurs obtiennent un résultat asymétrique : seul le risque de transition est associé de manière significative à une hausse du risque de défaut, tandis que le risque physique ne montre pas d'effet significatif.

Selon les auteurs, cette relation s'explique par la perception du risque des investisseurs. Lorsqu'une entreprise est davantage exposée au risque de transition, les investisseurs la considèrent comme plus risquée et demandent une prime supplémentaire liée au risque de biodiversité. Cette réaction réduit la valeur de marché de l'entreprise et diminue son risque de défaut de paiement. Les auteurs identifient enfin deux stratégies d'atténuation : la détention de réserves de trésorerie et l'investissement en innovation produit.

Dans l'ensemble, la littérature montre que le risque de biodiversité influence les décisions de financement des entreprises en augmentant le risque perçu par les prêteurs et les investisseurs.

3.4. Risque de biodiversité et politique de distribution de dividendes

La politique de dividendes constitue l'un des principaux canaux par lesquels le risque de biodiversité peut influencer le comportement financier des entreprises. Face à l'incertitude environnementale, les entreprises exposées à ce risque peuvent ajuster leurs décisions de distribution afin de préserver leurs ressources internes et de faire face à des coûts futurs

imprévus. Cette politique varie selon les entreprises, en fonction de leurs caractéristiques internes et des conditions externes (Zhou et al., 2025). Dans cette perspective, plusieurs études montrent que les entreprises exposées au risque de biodiversité réduisent significativement leurs paiements de dividendes (Hossain et al., 2024; Zhou et al., 2025)

Zhou et al. (2025) étudient cette relation à partir d'un échantillon d'entreprises chinoises cotées en bourse entre 2007 et 2022, en utilisant les mesures textuelles de He et al. (2024) pour mesurer le risque de biodiversité. Leurs résultats indiquent que l'effet négatif du risque de biodiversité sur les dividendes s'explique principalement par deux mécanismes : l'aggravation des contraintes de financement et la réallocation des ressources. Cet effet est plus prononcé pour les entreprises ayant de faibles connexions politiques, une supervision externe plus forte et une gouvernance interne plus faible.

Hossain et al. (2024) étudient cette relation à partir d'un échantillon d'entreprises américaines cotées sur la période 2001–2020, en mobilisant l'indicateur textuel de risque de biodiversité au niveau de la firme proposé par Giglio et al. (2023), construit à partir de l'analyse des rapports 10-K. Les résultats montrent que les entreprises les plus exposées au risque de biodiversité versent en moyenne sept centimes de moins par action que les entreprises moins exposées. Cette relation négative est encore plus forte pour les entreprises qui font face à des contraintes financières.

Les auteurs confirment également la robustesse de leurs résultats en utilisant les deux autres mesures sectorielles développées par Giglio et al. (2023) : une mesure basée sur les portefeuilles de fonds spécialisés en biodiversité (*holding-based*) et une autre fondée sur une enquête réalisée auprès d'universitaires et de professionnels (*survey-based*). L'effet est ainsi plus marqué pour les firmes opérant dans les industries identifiées comme les plus exposées selon ces deux approches sectorielles. La baisse des dividendes est par ailleurs particulièrement prononcée pour les entreprises faisant l'objet d'une attention publique et médiatique élevée. Par ailleurs, Zhou et al. (2025) montrent que l'exposition au risque de biodiversité incite les entreprises à réallouer leurs ressources, en réduisant leurs liquidités et en augmentant leurs investissements dans l'innovation. Ce comportement s'explique par le besoin des entreprises de se préparer à d'éventuels chocs futurs liés à la dégradation des écosystèmes et aux pressions réglementaires croissantes. Cette situation réduit donc les

ressources disponibles pour les distributions aux actionnaires (Hossain et al., 2024 ; Zhou et al., 2025). Ainsi, sous une pression montante en faveur de la protection de la biodiversité, les entreprises semblent beaucoup plus privilégier des objectifs de durabilité à long terme, ce qui peut limiter leur capacité à verser des dividendes à court terme.

Ces études arrivent à une conclusion similaire : le risque de biodiversité a un effet négatif significatif sur les paiements de dividendes. Ce résultat est observé dans différents contextes institutionnels et avec plusieurs mesures du risque de biodiversité. Toutefois, l'ampleur de cet effet varie selon certaines caractéristiques des entreprises, notamment leur niveau de contrainte financière, leur gouvernance interne et l'attention publique qu'elles reçoivent.

3.5. Risque de biodiversité et liquidités

La détention de liquidités constitue un levier central de gestion financière pour les entreprises, en particulier dans un contexte d'incertitude accrue (Ahmad & Karpuz, 2024). Face au risque de biodiversité, les entreprises adoptent généralement deux types de réponses complémentaires : un comportement de précaution, qui consiste à augmenter leurs réserves de trésorerie afin de faire face à des chocs potentiels (Ahmad & Karpuz, 2024; Zhou et al., 2025) et un comportement disciplinaire, qui se traduit par une optimisation du fonds de roulement (Magerakis & Habib, 2026).

Magerakis & Habib (2026) montrent que le risque de biodiversité, mesuré par les indicateurs textuels de Giglio et al., (2023), est négativement associé au fonds de roulement net (*net working capital*) des entreprises. À partir d'un échantillon d'entreprises américaines cotées sur la période 2001–2023, les auteurs documentent qu'une augmentation d'un écart-type du risque de biodiversité s'accompagne d'une réduction du fonds de roulement net de 3,9 % de sa moyenne. Conformément à la définition généralement utilisée en finance d'entreprise, le fonds de roulement net correspond à la somme des stocks et des créances clients, moins les dettes fournisseurs. La trésorerie est exclue de cette mesure, puisqu'elle est habituellement traitée séparément dans la littérature financière (Ahmad & Karpuz, 2024). Les résultats suggèrent que les entreprises exposées au risque de biodiversité

cherchent à mieux gérer leur cycle d'exploitation en réduisant leurs stocks et leurs créances clients, tout en optimisant leurs dettes fournisseurs. Cet effet est particulièrement marqué pour les entreprises financièrement contraintes, en difficulté ou appartenant à des industries non technologiques, ce que les auteurs interprètent en montrant que le risque de biodiversité incite les managers à libérer les ressources excédentaires et à adopter des positions de fonds de roulement préventives.

Parallèlement, Ahmad & Karpuz (2024) mettent en évidence une relation positive entre le risque de biodiversité et la détention de liquidités. Cet effet est plus prononcé pour les entreprises opérant dans des secteurs fortement exposés au risque de biodiversité confrontées à des contraintes financières importantes ou évoluant dans des environnements concurrentiels. Ces résultats s'inscrivent dans une logique de précaution, les entreprises accumulant des liquidités afin de se prémunir contre l'incertitude et de maintenir leur capacité à financer leurs activités.

Ces deux études suggèrent que les entreprises réallouent activement leurs ressources en réponse au risque de biodiversité, elles réduisent leur fonds de roulement afin de libérer des liquidités, tout en renforçant leur trésorerie pour accroître leur flexibilité financière. Ce double dynamique met en évidence que le risque de biodiversité, et plus particulièrement sa dimension réglementaire et transitionnelle, influence simultanément la gestion du cycle d'exploitation et la structure de liquidité des entreprises, traduisant une adaptation stratégique face à une source d'incertitude de plus en plus importante.

3.6. Risque de biodiversité et investissements

Les décisions d'investissement constituent l'un des principaux canaux par lesquels les entreprises réagissent à leur environnement économique et réglementaire. Selon la théorie de l'investissement de Tobin (1969), l'investissement d'une entreprise est une fonction croissante du ratio q moyen, défini comme le rapport entre la valeur de marché de l'entreprise et le coût de remplacement de son stock de capital. L'investissement désigne l'ensemble des dépenses en capital liées à l'acquisition d'actifs productifs et à d'autres

engagements de long terme (Zhang et al., 2024), et constitue le moteur essentiel de la croissance et de la performance des entreprises (Li et al., 2021).

La littérature récente examine la relation entre risque de biodiversité et décisions d'investissement selon trois angles distincts : le niveau d'investissement (combien la firme investit), la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance (comment la firme ajuste son investissement à ses bonnes opportunités), et l'efficacité allocative (à quel point l'investissement effectif correspond à l'investissement attendu compte tenu des fondamentaux). Ces trois cadres ne sont pas substituables : ils capturent des dimensions différentes du processus d'investissement, ce qui peut conduire à des conclusions apparemment divergentes selon l'angle retenu.

Trinh (2025) examine le premier angle le niveau d'investissement à partir d'un échantillon de 30 988 firme-année d'entreprises américaines cotées sur la période 2000–2022. La variable dépendante est le ratio des dépenses en capital sur le total des actifs (*CAPEX/Total Assets*), et le risque de biodiversité est mesuré par les trois variantes textuelles de Giglio et al. (2023) *BDR_count*, *BDR_neg* et *BDR_reg*. L'auteur utilise un modèle linéaire qui tient compte de plusieurs variables macroéconomiques, comme la croissance du PIB, l'inflation et le commerce extérieur. Les résultats montrent qu'une exposition au risque de biodiversité est associée à une baisse du niveau d'investissement. Cet effet est particulièrement important pour les entreprises matures, les grandes entreprises et celles possédant beaucoup d'actifs tangibles. L'auteur explique ce résultat à partir de la théorie de l'investissement irréversible. Selon cette approche, lorsqu'elles font face à une forte incertitude liée au risque de biodiversité, les entreprises préfèrent reporter ou réduire leurs investissements à long terme afin d'éviter des décisions coûteuses et difficiles à modifier par la suite.

Yin et al. (2023) examinent la dimension efficacité de l'investissement, mesurée par l'écart entre l'investissement réellement effectué par une firme et celui qu'on aurait attendu compte tenu de ses caractéristiques (croissance, rentabilité, taille). Un écart plus faible correspond à une firme investissant de manière plus efficace. Sur un échantillon d'entreprises américaines couvrant la période 2008–2020 et en mobilisant les trois variantes textuelles de Giglio et al. (2023), les auteurs documentent une réduction de cet écart en réponse au risque de biodiversité autrement dit, une amélioration de l'efficacité d'investissement. Cet

effet est encore plus important pour les entreprises faisant face à des contraintes financières. Les auteurs soutiennent que le risque de biodiversité pousserait les dirigeants à adopter des décisions d'investissement plus prudentes et davantage alignées sur les fondamentaux de l'entreprise.

De son côté, Hoang (2025) s'intéresse à l'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Son étude porte sur des entreprises américaines entre 2001 et 2023. L'investissement est mesuré à partir du ratio (*CAPEX/Total Assets*), tandis que le risque de biodiversité est capté par la composante réglementaire de l'indicateur de Giglio et al. (2023). Le modèle inclut un terme d'interaction ($BDR \times q$), qui permet d'analyser comment le risque de biodiversité modifie la relation entre l'investissement et le q de Tobin. Cette étude documente un coefficient d'interaction positif et significatif, suggérant que le risque réglementaire amplifie la réactivité des firmes à leurs opportunités de croissance. L'auteur identifie en outre un effet modérateur des flux de trésorerie : un cash-flow opérationnel élevé atténue les contraintes financières, ce qui permet aux entreprises exposées au risque de biodiversité de préserver leur capacité d'investissement face aux opportunités de croissance.

Bien que les résultats de Trinh (2025), Yin et al. (2023) et Hoang (2025) puissent sembler divergents niveau d'investissement en baisse, efficience en hausse, sensibilité au ratio q de Tobin en hausse ils portent en réalité sur trois variables dépendantes distinctes et capturent ainsi des dimensions complémentaires de la réponse des entreprises au risque de biodiversité. Trinh (2025) montre que le risque de biodiversité réduit le niveau d'investissement des entreprises. Yin et al. (2023) observent plutôt une amélioration de l'efficacité de l'allocation du capital, tandis que Hoang (2025) montre que ce risque augmente la sensibilité des décisions d'investissement aux opportunités de croissance. Autrement dit, face au risque de biodiversité, les entreprises semblent investir moins, mais de façon plus prudente, plus efficace et davantage alignée avec leurs fondamentaux. Ensemble, ces résultats suggèrent que le risque de biodiversité influence à la fois le niveau d'investissement, la qualité des décisions d'allocation du capital et la manière dont les entreprises orientent leurs investissements.

Dans le contexte chinois, Deng et al. (2025) documentent au contraire une relation positive entre risque de biodiversité et investissement, à partir d'un échantillon de 5 000 entreprises non-financières cotées sur la période 2007–2023 (39 454 observations). La variable dépendante est le ratio d'investissement, et le risque de biodiversité est mesuré par l'indicateur *Biodiversity Concern Index* de He et al. (2024), qui rapporte le nombre de caractères des mots-clés liés à la biodiversité dans les rapports annuels des entreprises. Les résultats montrent un effet positif et significatif du risque de biodiversité sur l'investissement, surtout dans les secteurs où la concurrence est plus forte. Pour les auteurs, les dirigeants chinois percevraient les enjeux de biodiversité comme une occasion de se différencier de leurs concurrents à long terme. Cette conclusion diffère des résultats observés dans les études américaines, probablement en raison des particularités du contexte institutionnel chinois.

Dans l'ensemble, ces travaux confirment que le risque de biodiversité influence les décisions d'investissement, tout en mettant en évidence une forte hétérogénéité des effets selon le contexte institutionnel, les contraintes financières, la structure des actifs et les mesures utilisées. Toutefois, aucune de ces études y compris Hoang (2025), qui est la plus proche méthodologiquement de la nôtre ne distingue l'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité au q de Tobin des investissements tangibles et intangibles. Cette distinction est pourtant essentielle, car les deux types d'actifs présentent des caractéristiques économiques fondamentalement différentes en termes d'irréversibilité, d'incertitude et de visibilité (Crouzet et al., 2022; Iqbal et al., 2024). Les actifs tangibles, dont la dépréciation et la valeur de revente sont relativement prévisibles, sont moins exposés au risque d'obsolescence induit par les transitions réglementaires ; à l'inverse, les actifs intangibles qui incarnent l'innovation, le savoir-faire et les opportunités de croissance future sont particulièrement sensibles à l'incertitude et au risque de transition. Le présent mémoire comble cette lacune en mobilisant la méthodologie de décomposition d'Iqbal et al. (2024) pour examiner si le risque de biodiversité affecte différemment la sensibilité au q de Tobin de ces deux composantes de l'investissement.

Chapitre 4 : Cadre théorique et justification des hypothèses

Ce chapitre présente les fondements théoriques mobilisés pour analyser la relation entre le risque de biodiversité et les décisions d'investissement des entreprises. Il met en évidence les spécificités des investissements tangibles et intangibles, ainsi que l'hétérogénéité de la composante intangible, afin de mieux comprendre les décisions d'investissements face à un environnement incertain.

Dans le but d'examiner l'effet du risque de biodiversité sur la relation entre les opportunités de croissance et les décisions d'investissement des entreprises, cette étude formule trois hypothèses principales. L'objectif est de mieux comprendre comment ce risque peut influencer la sensibilité de l'investissement au ratio q de Tobin et particulièrement sur la composante tangible et intangible. Ces hypothèses se basent sur plusieurs théories en économie et en finance et seront ensuite testées empiriquement. La théorie de la dépendance aux ressources permet de mieux comprendre les contraintes liées à l'accès aux ressources naturelles. La théorie des options réelles montre que l'incertitude peut inciter les entreprises à reporter certains investissements. Enfin, la théorie de l'agence et de l'asymétrie d'information explique comment les problèmes de gouvernance et d'information peuvent influencer les décisions d'investissement des entreprises. En combinant ces approches, il est possible d'expliquer comment le risque de biodiversité peut modifier la relation entre les opportunités de croissance, mesurées par le ratio de q de Tobin, et les décisions d'investissement des entreprises.

4.1. Relation entre risque de biodiversité et investissement

L'environnement naturel et les ressources qu'il fournit constituent des intrants essentiels pour les activités productives des entreprises (Zhao et al., 2025). La dégradation des écosystèmes et la perte de biodiversité peuvent ainsi perturber l'accès à ces ressources et affecter le fonctionnement des entreprises ainsi que celui des industries dans lesquelles elles opèrent (Bach et al., 2025). Une diminution de la disponibilité des ressources naturelles, causée notamment par les risques liés à la biodiversité, peut accroître la

concurrence pour l'accès aux ressources, augmenter les coûts d'exploitation et nuire à la performance des entreprises (Bach et al., 2025). Cette situation reflète la forte dépendance des activités économiques aux ressources naturelles et les services rendus par les écosystèmes.

La théorie de la dépendance aux ressources (*Resource Dependence Theory – RDT*), développée par Pfeffer et Salancik (1978), offre un cadre utile pour comprendre la manière dont les entreprises réagissent à ce type de contraintes. Selon cette théorie, les entreprises dépendent de ressources externes pour assurer leur survie et leur croissance. Elles deviennent donc vulnérables lorsque l'accès à ces ressources devient plus difficile, plus incertain ou plus coûteux.

Dans ce contexte, les entreprises cherchent généralement à adapter leurs stratégies afin de réduire leur dépendance et de sécuriser leurs ressources essentielles. Face aux pressions externes, elles ne se limitent pas seulement à ajuster leurs dépenses en capital (Dang et al., 2024). Elles peuvent aussi réduire leur niveau global d'investissement ou modifier la composition de leurs investissements en arbitrant entre actifs tangibles et intangibles. Cette dépendance est particulièrement importante pour les entreprises dont les activités reposent directement ou indirectement sur les ressources naturelles. Par exemple, les entreprises utilisant du bois ou des plantes médicinales peuvent faire face à une raréfaction des ressources ou à une baisse de leur qualité en raison de la déforestation et de la destruction des habitats naturels (Giglio et al., 2023). Plus largement, les entreprises opérant dans des secteurs fortement exposés aux risques liés à la biodiversité font face à davantage d'incertitude concernant l'accès aux ressources et la stabilité de l'environnement réglementaire (Bach et al., 2025). Cette incertitude peut influencer leurs décisions d'investissement.

Même les entreprises peu exposées au risque de biodiversité peuvent être touchées lorsqu'elles évoluent dans des secteurs soumis à de fortes pressions environnementales et réglementaires (Giglio et al., 2023). Ainsi, le risque de biodiversité peut devenir un facteur important dans les choix d'investissement des entreprises. Pour faire face à ces contraintes, les entreprises peuvent mettre en place différentes stratégies afin de sécuriser leurs ressources et de renforcer leur résilience. Cela peut passer par des pratiques

d'approvisionnement plus durables, des investissements dans des technologies plus respectueuses de l'environnement ou encore une diversification des sources d'approvisionnement (Tian & Chen, 2025). Ces stratégies permettent non seulement de réduire la dépendance envers des écosystèmes fragiles, mais aussi d'aider les entreprises à mieux s'adapter dans un contexte de rareté croissante des ressources.

En outre, la pression réglementaire croissante et les attentes sociétales renforcent l'influence de l'environnement institutionnel sur les décisions stratégiques des entreprises, en particulier dans les secteurs à forte empreinte écologique tels que l'énergie, les services publics ou l'immobilier (Bach et al., 2025; Giglio et al., 2023). Dans ce contexte, l'exposition au risque de biodiversité peut modifier la manière dont les entreprises ajustent leurs investissements en réponse aux opportunités de croissance. Selon la théorie de la dépendance aux ressources (Pfeffer et Salancik, 1978), en présence d'une plus grande incertitude concernant la disponibilité des ressources et l'évolution de l'environnement institutionnel, les entreprises peuvent adopter une attitude plus prudente dans leurs décisions d'investissement. Par conséquent, l'investissement peut devenir moins sensible aux opportunités de croissance mesurées par le q de Tobin.

Sur cette base, nous formulons l'hypothèse suivante :

H1 : L'exposition au risque de biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement des entreprises au q de Tobin.

4.2. Distinction entre investissement tangible et investissement intangible

Outre les dépenses en capital, les fusions-acquisitions et les alliances stratégiques, les entreprises investissent également dans leurs employés ainsi que dans la recherche et développement (R&D) (Dang et al., 2024). L'investissement au niveau des entreprises est divisé en deux composantes : les investissements tangibles, liés aux immobilisations corporelles (machines, bâtiments, équipements) ; les investissements intangibles, regroupant la R&D, le capital humain, le capital organisationnel, et autres actifs immatériels. Une grande partie de la littérature antérieure sur les intangibles s'est

concentrée sur la R&D (Iqbal et al., 2024). Plus récemment, les chercheurs ont commencé à examiner l'investissement intangible de manière plus large (Crouzet et al., 2022; Iqbal et al., 2024; Peters & Taylor, 2017), étant donné que la R&D ne constitue qu'une facette des investissements intangibles et qu'elle est plus pertinente dans certaines industries que dans d'autres (Iqbal et al., 2024).

4.2.1. Les investissements intangibles

Les recherches antérieures sur la valeur des actifs intangibles se sont principalement concentrées sur les dépenses de recherche et développement (R&D) (Banker et al., 2019). Pour Mamun et al. (2021), les entreprises peuvent accumuler du capital intangible de deux façons : a) en le développant en interne grâce à des investissements dans l'innovation, les structures et le capital humain ; b) en l'acquérant de manière externe, en achetant du capital intangible déjà développé par le biais d'acquisitions partielles de droits ou d'actifs, ou par des acquisitions totales d'entreprises dans le cadre de fusions-acquisitions (F&A). De ce fait, les actifs intangibles incluent non seulement la R&D, mais aussi les investissements en capital humain, en image de marque, en relations avec les clients et fournisseurs, en systèmes de distribution et en structures organisationnelles efficaces (Crouzet et al., 2022; Peters & Taylor, 2017).

Les actifs intangibles sont souvent associés à des rendements incertains (Bouslah, et al., 2024; Crouzet et al., 2022; Elkemali, 2024). Leurs résultats ne se traduisent pas toujours par des gains financiers immédiats ou mesurables (Elkemali, 2024). Toutefois, lorsque ces investissements réussissent, ils génèrent d'importants bénéfices sur un horizon de long terme, en raison de leur scalabilité, de la protection par brevets et de leurs propriétés non érosive (Enache & Srivastava, 2018).

Ils se distinguent également par d'autres caractéristiques telles que l'absence de séparabilité, la faible transférabilité, le risque élevé d'imitation et une excluabilité limitée (Bouslah, et al., 2024; Crouzet et al., 2022; Thum-Thysen et al., 2019). L'absence de présence physique rend plus difficile l'établissement de droits de propriété clairs et la protection contre l'imitation (Crouzet et al., 2022). De plus, ces actifs nécessitent souvent

des investissements continus afin de maintenir ou d'accroître leur valeur (Elkemali, 2024). Les entreprises investissant fortement dans ces actifs mentionnent fréquemment le manque de garanties tangibles comme un obstacle à l'accès au financement externe (Thum-Thysen et al., 2019). Cette contrainte est liée à certaines caractéristiques des actifs intangibles, notamment leur faible séparabilité et leur transférabilité limitée (Bouslah, et al., 2024; Crouzet et al., 2022). Dans ce contexte, l'incertitude accroît le risque perçu par les prêteurs et peut entraîner une hausse du coût du financement externe, en particulier pour les entreprises financièrement contraintes (Kim et al., 2023).

La faible négociabilité de ces actifs, combinée à leur incertitude élevée, à leur faible vérifiabilité ex ante et à leurs coûts irrécupérables, accroît le risque associé à leur détention et peut freiner l'investissement (Bouslah, et al., 2024; Elkemali, 2024). Ces caractéristiques pourraient rendre l'investissement intangible particulièrement sensible aux risques externes, notamment environnementaux tel que le risque de biodiversité.

4.2.2. Les investissements tangibles

Les actifs tangibles jouent un rôle spécifique dans le financement et la croissance des entreprises (Naumoski, 2022). En effet, en raison de leur faible asymétrie d'information et de leur forte valeur de récupération, ils constituent la principale forme de collatéral dans le financement externe (Lei et al., 2018). Par conséquent, plus une entreprise investit dans des immobilisations corporelles, plus elle accroît ses capacités de production, ce qui stimule la production, les ventes et la rentabilité (Naumoski, 2022). En outre, ces actifs facilitent l'accès au financement en réduisant les frictions financières, permettant ainsi aux entreprises d'augmenter leur effet de levier et de soutenir leurs projets d'investissement (Elkemali, 2024; Thum-Thysen et al., 2019).

Ce rôle de collatéral implique également que la valeur des actifs tangibles influence directement les décisions d'investissement (Lei et al., 2018). Une diminution de la tangibilité des actifs peut restreindre l'accès au financement externe, ce qui conduit les entreprises à réduire leurs investissements (Lei et al., 2018).

Les actifs tangibles opèrent généralement sur des marchés établis, caractérisés par des mécanismes de prix relativement transparents (Elkemali, 2024), ce qui facilite leur valorisation par les créanciers. Les entreprises disposant d'un niveau élevé d'actifs tangibles sont ainsi moins exposées aux contraintes liées à l'absence de collatéral. Enfin, les actifs tangibles nécessitent souvent un entretien régulier afin de préserver leur valeur (Bouslah et al., 2024).

4.3. Risque de biodiversité et Investissement tangibles et intangible

L'activité d'investissement des entreprises et leurs caractéristiques, dépendent de l'état de l'économie (Kogan, 2004). Selon la théorie des options réelles développée par Dixit & Pindyck (1994) une augmentation de l'incertitude accroît la valeur de l'option d'attente. De ce fait, lorsque les projets d'investissement sont partiellement irréversibles ou coûteux à ajuster, les entreprises peuvent choisir de différer leurs décisions afin d'obtenir davantage d'information sur l'évolution de l'environnement économique. Dans ce contexte, une incertitude accrue tend à réduire l'investissement, car les entreprises préfèrent attendre avant d'engager des dépenses en capital importantes (Dixit & Pindyck, 1994; K. Li et al., 2021; Pindyck, 1990; Trinh, 2025). Cette attitude prudente concerne particulièrement les investissements difficilement réversibles (Kogan, 2004; Naidenova, 2022; Zhang et al., 2024).

Les investissements tangibles et intangibles présentent des caractéristiques structurelles différentes susceptibles d'introduire des frictions distinctes dans l'allocation du capital (Elkemali, 2024; Thum-Thysen et al., 2019). L'incertitude concernant les rendements futurs est généralement plus élevée pour les actifs intangibles, en raison de leur nature plus exploratoires et moins prévisibles (Elkemali, 2024). À l'inverse, les actifs tangibles s'appuient davantage sur des processus de production plus stables et standardisés (Elkemali, 2024 ; Thum-Thysen et al., 2019). Les études empiriques confirment d'ailleurs que les actifs intangibles sont généralement associés à un niveau plus élevé de complexité et d'incertitude que les actifs tangibles (Elkemali, 2024).

En ce sens, le risque de biodiversité représente une source supplémentaire d'incertitude pour les entreprises (Giglio et al., 2023 ; Trinh, 2025). Ce risque peut prendre différentes formes, notamment des risques physiques liés à la dégradation des écosystèmes ainsi que des risques de transition associés aux changements réglementaires et aux transformations des modèles économiques (Giglio et al., 2023). Cette incertitude peut rendre plus difficile l'évaluation des rendements futurs des projets d'investissement, surtout lorsque les activités de l'entreprise dépendent des ressources naturelles ou de chaînes de valeur sensibles aux enjeux environnementaux.

En l'absence de frictions de marché, on s'attend à une relation positive entre l'investissement et les opportunités de croissance mesurées par le ratio q de Tobin (Bouslah, et al., 2024). Toutefois, lorsque l'environnement devient plus incertain, le signal contenu dans le q de Tobin peut devenir moins opérationnel pour guider les décisions d'investissement (Kogan, 2004). Même en présence d'opportunités de croissance élevées reflétées par un ratio de q élevé, les entreprises peuvent hésiter à investir en raison du caractère risqué et irréversible de leurs projets (Kogan, 2004).

En résumé, la théorie des options réelles suggère qu'une hausse de l'incertitude incite les entreprises à reporter ou à réduire leurs investissements. Ainsi, l'augmentation de l'incertitude liée au risque de biodiversité peut réduire la sensibilité de l'investissement au q de Tobin. Compte tenu des caractéristiques structurelles des actifs intangibles, notamment une incertitude plus élevée et une faible possibilité d'être utilisés comme garanties, une asymétrie d'information plus importante et une divulgation limitée (Elkemali, 2024). Cet effet pourrait être plus prononcé pour les investissements intangibles que pour les investissements tangibles en fonction de leur caractéristique plus incertaine.

Sur cette base, nous formulons l'hypothèse suivante :

H2 : Le risque de biodiversité a un effet différencié sur la sensibilité de l'investissement tangible et intangible aux opportunités de croissance (Q de Tobin).

4.4. Impact du Risque de biodiversité sur les composantes de l'investissement intangible

Plusieurs études montrent l'importance de considérer l'hétérogénéité des différentes composantes des actifs intangibles et de leur rôle dans la création de valeurs des entreprises (Thum-Thysen et al., 2019). La littérature distingue généralement les investissements intangibles externes et internes (Mamun et al., 2021). Ces derniers étant composés du capital de connaissance et du capital organisationnel (Iqbal et al., 2024; Mamun et al., 2021). Ces différentes composantes possèdent des caractéristiques économiques propres, ce qui peut influencer la façon dont les entreprises ajustent leurs décisions d'investissement lorsqu'elles évoluent dans un environnement incertain (Mamun et al., 2021).

La théorie de l'agence offre un cadre utile pour comprendre ces différences (Jensen & Meckling, 1976). Selon cette approche, les intérêts des dirigeants et des actionnaires ne sont pas toujours alignés, ce qui peut mener à des décisions d'investissement inefficaces, surtout lorsque les dirigeants disposent d'une grande marge de manœuvre dans leurs décisions (Jensen & Meckling, 1976). Ces problèmes d'agence sont susceptibles d'être amplifiés dans le cas des actifs intangibles, en raison de leur nature difficilement observable, de leur valorisation incertaine et de leur faible vérifiabilité (Bouslah, et al., 2024; Crouzet et al., 2022; Elkemali, 2024; Thum-Thysen et al., 2019)

Dans un contexte d'asymétrie d'information, les fournisseurs de capitaux ne sont pas en mesure d'observer parfaitement la situation financière réelle des entreprises ni d'évaluer avec précision les risques associés à leurs activités (Tang et al., 2025). Cette imperfection informationnelle accroît l'incertitude perçue par les investisseurs et peut entraîner une augmentation du coût du capital, limitant ainsi l'accès des entreprises au financement externe (Tang et al., 2025).

Selon les principes comptables généralement reconnus aux États-Unis (*US GAAP*), les actifs intangibles acquis sont capitalisés à leur coût d'acquisition, tandis que les actifs intangibles générés en interne, sont intégralement comptabilisés en charges (Elkemali, 2024; Iqbal et al., 2024; Shuangling et al., 2019). Cette hétérogénéité de traitement contribue à une sous-estimation des actifs intangibles dans les états financiers et limite la

pertinence des analyses fondées uniquement sur les valeurs comptables (Iqbal et al., 2024; Shuangling et al., 2019).

Dans ce contexte, Peters et Taylor (2017) considèrent qu'une partie des dépenses de vente, générales et administratives (SG&A) correspond à des investissements dans le capital organisationnel. Plus précisément, ils supposent que 30 % des dépenses SG&A représentent des investissements intangibles, tandis que les 70 % restants sont considérés comme des dépenses de fonctionnement. Cette partie est ensuite transformée en stock de capital organisationnel à l'aide d'une méthode d'inventaire perpétuel semblable à celle utilisée pour le capital physique (Peters & Taylor, 2017). Toutefois, cette approche se construit sur une même hypothèse appliquée à toutes les entreprises et à toutes les périodes.

Afin de remédier à cette limite, Iqbal et al. (2024) proposent une méthode plus flexible permettant aux taux de capitalisation et d'amortissement des actifs intangibles de varier selon les industries et au fil du temps. Leur méthode estime ces paramètres à partir de régressions reliant les dépenses actuelles de R&D et de SG&A aux bénéfices économiques futurs. Cette approche permet de mieux tenir compte des différences entre les secteurs et des changements dans le temps lié à la formation du capital intangible.

Le capital de connaissance et le capital externe sont généralement plus faciles à observer que le capital organisationnel, puisqu'ils sont souvent présentés séparément dans les états financiers. De plus, les résultats des activités de R&D peuvent parfois être protégés par des brevets (Mamun et al., 2021). Les analystes et les investisseurs peuvent donc plus facilement intégrer ces informations dans l'évaluation des entreprises.

À l'inverse, le capital organisationnel est plus difficile à mesurer et à valoriser, car il n'apparaît pas clairement dans les états financiers. Cette situation augmente l'asymétrie d'information et peut compliquer le travail des analystes dans l'évaluation des entreprises (Elkemali, 2024).

Les différentes composantes de l'investissement intangible ne sont toutefois pas exposées de manière homogène à ces problèmes (Iqbal et al., 2024). Le capital organisationnel, fondé sur des processus internes difficilement observables, accroît la discrétion managériale et le risque de comportements opportunistes des dirigeants des entreprises (Bouslah, et al.,

2024). À l'inverse, le capital de connaissance, bien qu'incertain, est souvent plus directement lié à des activités d'innovation mesurables, ce qui en limite partiellement l'opacité (Elkemali, 2024; Iqbal et al., 2024).

Le risque de biodiversité est une source supplémentaire d'incertitude susceptible d'accentuer ces mécanismes (Trinh, 2025). En rendant l'environnement économique plus complexe et les rendements futurs plus difficiles à évaluer, ce risque peut renforcer les problèmes d'asymétrie d'information et augmenter la marge de manœuvre des dirigeants. En ce sens, les entreprises pourraient être moins réactives aux opportunités de croissance, comme le ratio q de Tobin, lorsqu'elles prennent leurs décisions d'investissement. Toutefois, cet effet ne devrait pas être uniforme selon les composantes des actifs intangibles (Elkemali, 2024; Iqbal et al., 2024). En résumé, la théorie de l'agence suggère que les problèmes d'asymétrie d'information et les conflits d'intérêts n'affectent pas toutes les composantes de l'investissements intangible de la même manière. En présence d'une incertitude accrue liée au risque de biodiversité, ces différences peuvent influencer la manière dont les entreprises ajustent leurs investissements en réponse aux opportunités de croissance. Ainsi, l'augmentation du risque de biodiversité est susceptible de réduire la sensibilité de l'investissement intangible au q de Tobin, avec des effets différenciés selon les composantes.

Sur cette base, nous formulons l'hypothèse suivante :

H3 : L'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement au Q de Tobin varie selon les composantes de l'investissement intangible (capital de connaissance, capital organisationnel, composantes externes).

Chapitre 5 : Données et méthodologie

Ce chapitre présente l'ensemble des données utilisées pour mener l'analyse empirique, ainsi que la méthodologie économétrique adoptée pour répondre à la problématique de cette recherche. À cette fin, il est structuré en trois sections principales : la première est consacrée à la description de l'échantillon, tandis que la seconde expose en détail la spécification du modèle retenue pour notre étude et la troisième présente les mesures des différentes variables utilisées.

5.1. Construction de l'échantillon

Notre échantillon initial couvre toutes les entreprises présentes dans la base de données Compustat sur la période 2000 à 2023. Conformément aux pratiques standards de la littérature financière, nous avons exclu les secteurs suivants : les services publics réglementés (codes SIC 4900-4999), les institutions financières (codes SIC 6000-6999), et les entités classées comme services publics, (codes SIC 9000 et plus).

Nous avons fusionné ensuite l'échantillon résultant avec deux autres bases de données : les données de Giglio et al. (2023) qui mesure le risque de biodiversité et les données de Iqbal et al. (2024) sur le capital intangible et le ratio q Total qui tient compte des actifs intangibles. Les données nécessaires à la construction des variables financières proviennent de la base de données Compustat. L'échantillon final comprend 38 967 observations entreprise-année correspondant à des entreprises américaines non financières sur la période 2000–2023. Toutes les variables continues sont winsorisées à 1 % et 99 % percentiles de la distribution.

5.2. Spécification du modèle

Afin de tenir compte des caractéristiques propres aux entreprises et des différences sectorielles, nous estimons un modèle de régression multivarié à partir de la spécification de base suivante, qui permet de tester si l'exposition au risque de biodiversité affecte la

sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, mesurée par le q de Tobin (hypothèse H1) :

$$\text{Investissement}_{(i,t)} = \beta_0 + \beta_1 BDR_{(i,t-1)} + \beta_2 Q_{(i,t-1)} + \beta_3 (Q \times BDR)_{(i,t-1)} + \beta_4 CF_{(i,t-1)} + \beta_5 X_{(i,t-1)} + \gamma_t + \delta_{industry} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

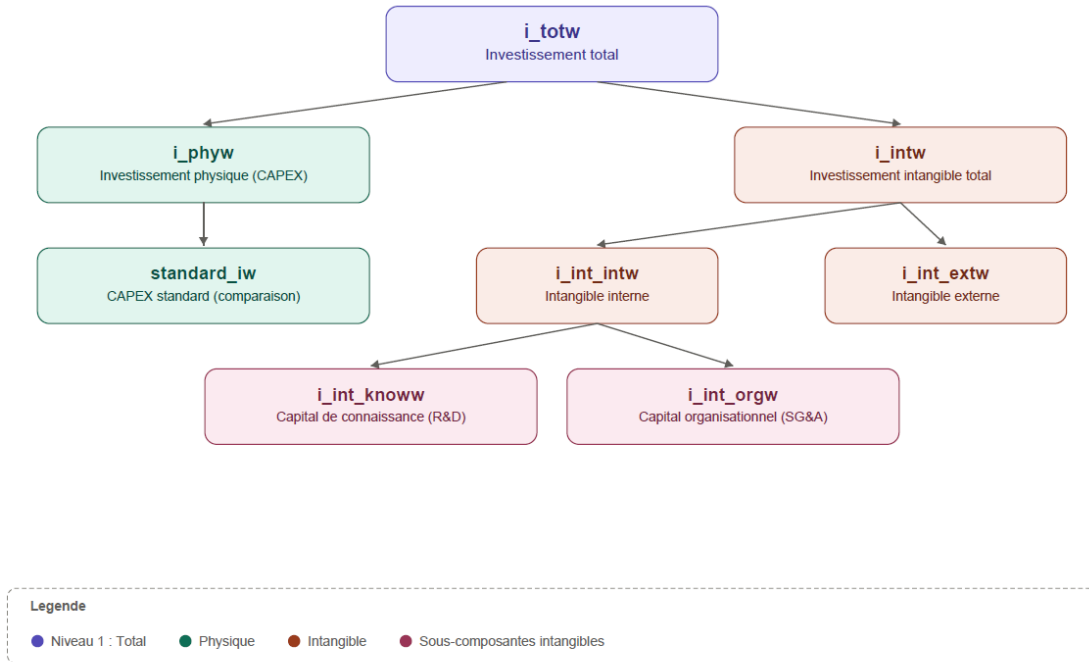
Où : i désigne l'entreprise et t l'année. Les effets fixes γ_t contrôlent pour les chocs macroéconomiques communs à toutes les entreprises au cours d'une même année, tandis que $\delta_{industry}$ permettent de tenir compte des caractéristiques inobservables propres aux secteurs d'activité.

Dans un souci de robustesse, nous réestimerons le modèle à l'aide de la méthode de Correia & Constantine (2014), qui est adaptée aux modèles comportant plusieurs effets fixes de haute dimension.

La variable dépendante Investissement est basée sur Iqbal et al., (2024) et comprend huit mesures différentes : investissement physique (I_phyw), investissement intangible (I_intw), taux d'investissement total (I_totw), investissement Standard ou CAPEX (standard_iw), investissement intangible externe (i_int_extw), investissement en connaissances intangibles (I_int_knoww), investissement intangible organisationnel (I_int_orgw) et investissement interne intangible (i_int_intw).

Schema 1 : Hierarchie des 8 mesures d'investissement

Methode Iqbal et al. (2024) - Variables dependantes du memoire



Schema 1. Hiérarchie des 8 mesures d'investissement

La variable indépendante BDR est basée sur Giglio et al. (2023) et représente les trois mesures du risque de biodiversité utilisé dans cette étude qui sont : BDR_Count, BDR_Neg, BDR_Reg.

La variable total_q, mesurée selon Iqbal et al. (2024), est un indicateur des opportunités de croissance de l'entreprise tenant compte du capital intangible. Nous incluons également les flux de trésorerie (CF), qui représentent une mesure des fonds internes disponibles pour l'investissement.

Comme notre mesure de l'efficacité de l'allocation du capital repose sur la sensibilité des investissements (tangibles et intangibles) aux opportunités de croissance, le coefficient d'intérêt est celui de l'interaction entre le Total_q et BDR (β_3). Si le risque de biodiversité perturbe l'efficacité de l'allocation du capital (c'est-à-dire réduit la sensibilité de l'investissement à q), nous devrions observer un coefficient négatif et significatif ($\beta_3 < 0$).

5.3. Mesure des variables

5.3.1. Mesure des variables dépendantes

La variable dépendante Investissement_(i,t) est mesurée de différentes manières afin de capturer la diversité des décisions d'investissement des entreprises. Elle correspond successivement à l'investissement physique, à l'investissement intangible, à l'investissement total, à l'investissement standard (CAPEX), l'investissement intangibles externes, l'investissement en capital de connaissance (R&D), l'investissement en capital organisationnel et l'investissement intangible interne.

Pour la décomposition des investissements intangibles, le taux d'investissement en capital de connaissance (I_{int_knoww}) est calculé à partir de la partie productive des dépenses de R&D estimée selon la méthode de Iqbal et al. (2024), puis rapporté à la valeur retardée du capital total de l'entreprise. Le capital total correspond ici à la somme du capital tangible et du capital intangible. De son côté, le taux d'investissement en capital organisationnel (I_{int_orgw}) est calculé à partir de la partie productive des dépenses opérationnelles (SG&A), identifiée empiriquement selon les industries et les périodes, puis rapportée à la valeur retardée du capital total.

Contrairement à Peters & Taylor (2017) qui capitalisent forfaitairement 30 % des dépenses SG&A, Iqbal et al. (2024) estiment cette partie en reliant les dépenses aux revenus futurs générés, distinguant ainsi la composante d'investissement de la composante de maintenance. Les dépenses en R&D contribuent au développement du capital de connaissance brevets, logiciels, savoir-faire tandis que la composante investissement des dépenses opérationnelles (SG&A) sert à construire le capital organisationnel, incluant le capital humain, l'image de marque et les relations clients (Iqbal et al., 2024; Peters & Taylor, 2017). Cette décomposition fine des investissements immatériels permet d'analyser de manière différenciée l'effet du risque de biodiversité selon la nature des actifs, ce qui est pertinent dans la mesure où les investissements intangibles présentent des propriétés économiques distinctes des investissements tangibles.

5.3.2. Mesure des variables indépendantes

Afin d'estimer la variable indépendante qui est le risque de biodiversité, cette étude utilise les trois mesures textuelles proposées par Giglio et al. (2023), soit BDR_Count, BDR_Neg et BDR_Reg, introduites tour à tour dans les régressions. Nous utilisons ces mesures parce qu'elles constituent aujourd'hui une référence dans la littérature émergente sur la finance de la biodiversité.

Cette approche permet d'examiner si la nature du risque de biodiversité (exposition, perception négative ou pression réglementaire) affecte différemment la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, et si ces effets varient selon les types d'investissement considérés.

La première mesure, le score (BDR_Count), identifie l'exposition générale au risque de biodiversité. L'indicateur prend la valeur 1 lorsque le rapport annuel contient au moins deux phrases liées à la biodiversité, et 0 dans le cas contraire.

La deuxième mesure, le score (BDR_Neg), cherche plutôt à identifier la perception négative de ce risque. Elle correspond à la différence entre le nombre de phrases à tonalité négative et le nombre de phrases positives associées à la biodiversité dans le rapport annuel. Cette mesure permet ainsi d'évaluer dans quelle mesure la biodiversité est perçue comme une contrainte ou une menace pour l'entreprise.

Enfin, le score (BDR_Reg) mesure l'exposition au risque réglementaire lié à la biodiversité. Cet indicateur prend la valeur 1 lorsque le rapport annuel contient au moins deux phrases liées à la biodiversité, dont une fait référence à une réglementation existante ou future, et 0 sinon. Conformément à Iqbal et al. (2024), et dans la continuité de Peters & Taylor (2017), le total q (q_{tot}) est mesuré comme le ratio entre la valeur de l'entreprise et son capital total, incluant à la fois le capital physique et le capital intangible. Cette mesure permet de mieux capter les opportunités d'investissement dans un contexte où les actifs intangibles jouent un rôle croissant.

Les flux de trésorerie (CF) sont utilisés comme une approximation des ressources internes disponibles. Le Total CF est calculé comme la somme du résultat, des amortissements et des investissements intangibles, ajustée fiscalement divisé par la valeur retardée du capital

total. Cette approche, également adoptée par Iqbal et al. (2024), considère les dépenses en R&D et en SG&A comme des investissements plutôt que comme des charges.

5.3.3. Mesures des variables de Contrôle

Les variables de contrôle correspondent à un ensemble de caractéristiques d'entreprise reconnues dans la littérature comme étant associées aux décisions d'investissement. Ces variables captent les principales caractéristiques des entreprises susceptibles d'influencer leurs décisions d'investissement. Elles incluent notamment la taille de l'entreprise, la rentabilité, l'endettement, la liquidité, la capacité de financement interne, le risque financier et les perspectives de croissance. Plus précisément, nous contrôlons pour les variables suivantes:

Taille de l'entreprise (Size) : logarithme naturel du total des actifs; Rentabilité (ROA) : BAI rapporté au total des actifs ; Endettement (BLEVERAGE) : (dette à long terme + dette à court terme – trésorerie et titres négociables) rapporté au total des actifs ; Risque financier (CF_vol) : volatilité des flux de trésorerie, mesurée par l'écart-type des flux de trésorerie totaux sur les cinq dernières années ; Croissance des ventes : variation des ventes entre deux périodes rapportées aux ventes de la période précédente; Réduction du dividende (Dividend cut) : variable binaire égale à 1 si le dividende annuel est réduit, 0 sinon.

Les définitions de l'ensemble de ces variables sont présentées dans le tableau de l'annexe 2.

Chapitre 6: Résultats

Ce chapitre présente les résultats de l'analyse multivariée de l'équation (1) portant sur l'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement des entreprises au q de Tobin.

6.1. Statistiques descriptives

6.1.1. Statistiques descriptives des mesures de risque de biodiversité

Le tableau 1.1 présente les statistiques descriptives des mesures textuelles du risque de biodiversité construites à partir des rapports annuels. Les fréquences des scores BDR_count et BDR_reg sont faibles (0,029 et 0,019). Cette configuration révèle que la grande majorité des entreprises de l'échantillon ne mentionne pas la biodiversité dans leurs rapports annuels.

La fréquence de la mesure BDR_neg, lorsqu'elle est égale à zéro, est de 98%. En un mot le constat est le même que les deux autres mesures binaires. Cela confirme le caractère encore marginal de la divulgation de ce risque dans les rapports annuels américains.

Tableau 1.1 Statistiques descriptives des mesures de risque de biodiversité

	observations	Fréquence
BDR_count	38967	0,0292
BDR_neg (=0)	38173	0,9796
BDR_reg	38967	0,0194

6.1.2. Statistiques descriptives des investissements des entreprises

Le tableau 1.2 présente les statistiques descriptives des investissements des entreprises selon leur nature. Les résultats mettent en évidence des différences marquées entre les investissements tangibles et intangibles. En moyenne, les investissements intangibles ($i_intw = 1,33$) sont nettement plus élevés que les investissements physiques ($i_phyw = 0,10$), indiquant que la création de valeur repose largement sur des actifs immatériels. L'investissement total ($i_totw = 1,44$) est ainsi principalement dominé par ses composantes

intangibles. Toutefois, les investissements intangibles présentent une forte asymétrie et une dispersion élevée. La différence importante entre la moyenne (1,33) et la médiane (0,40), combinée à un écart-type élevé (3,32), suggère que la distribution de ces investissements est fortement influencée par certaines valeurs extrêmes pour un sous-ensemble limité d'entreprises, et ce, même après la winsorization de cette distribution. Il serait donc plus judicieux de focaliser l'interprétation des descriptives statistiques sur les valeurs médianes.

On constate aussi une hétérogénéité importante entre les composantes des actifs immatériels. Les investissements en capital de connaissance (i_int_knoww) apparaissent particulièrement concentrés, avec un premier quartile nul et une médiane de 1,23%. À l'inverse, le capital organisationnel (i_int_orgw) présente une distribution plus stable, avec une dispersion relativement plus faible. En comparaison, les investissements physiques et les dépenses en capital standard (CAPEX) sont plus faibles en moyenne et présentent une dispersion plus limitée, suggérant des comportements d'investissement plus homogènes. En général, ces résultats mettent en évidence des dynamiques d'investissement différenciées entre actifs tangibles et intangibles.

Tableau 1.2 Statistiques descriptives des mesures de la variable investissement

	observations	moyenne	p25	médiane	p75	écart-type
i_phyw	38432	0,100	0,025	0,048	0,095	0,178
i_intw	38532	1,329	0,173	0,403	0,947	3,324
i_totw	38432	1,442	0,239	0,468	1,031	3,458
i_int_extw	37633	0,623	0,027	0,183	0,561	1,398
i_int_knoww	38532	0,418	0	0,012	0,114	1,695
i_int_orgw	38532	0,165	0,032	0,072	0,122	0,419
i_int_intw	38532	0,608	0,058	0,122	0,243	2,010
standard_iw	38289	0,175	0,062	0,103	0,185	0,235

6.1.3 Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises – Partie I

Le tableau 1.3 présente les statistiques descriptives des principales caractéristiques des entreprises de l'échantillon. Les résultats mettent en évidence une forte hétérogénéité entre les entreprises. Le ratio de Tobin (q_totw) présente une distribution asymétrique à droite, avec une médiane proche de l'unité (1,01) et une moyenne plus élevée (1,76), suggérant la coexistence d'entreprises matures et d'entreprises disposant d'importantes opportunités de croissance. Les variables financières montrent des dispersions particulièrement élevées. Par exemple, la volatilité des flux de trésorerie (cf_volw) présente un écart-type de 4,26, largement supérieur à sa médiane (0,18), cela soutient que les entreprises de l'échantillon évoluent dans des contextes opérationnels très différents. De même, les flux de trésorerie standard ($standard_cw$), calculés selon la méthode standard, c'est-à-dire sans tenir compte des intangibles présentent une dispersion importante (écart-type = 4,22 pour une médiane de 0,19), reflétant des niveaux de liquidité très variables d'une entreprise à l'autre.

Par ailleurs, certaines variables révèlent des asymétries importantes. La rentabilité des actifs ($ROAw$) présente une moyenne négative (-0,06) malgré une médiane positive (0,089), cela indique que certaines entreprises en difficulté tirent la moyenne vers le bas. De même, le levier financier ($bleveragew$) affiche une moyenne de -0,31 pour une médiane de 0,066, ce qui montre une forte diversité dans les structures de financement des entreprises de l'échantillon. À l'inverse, les variables liées à la taille des entreprises affichent des distributions plus stables, avec des moyennes proches des médianes et des écarts-types plus modérés.

Dans l'ensemble, ces résultats montrent que les entreprises étudiées évoluent dans des contextes financiers et opérationnels très variés. Cette diversité peut influencer leur capacité à réagir aux opportunités de croissance et aux différentes contraintes auxquelles elles font face, ce qui justifie l'importance de contrôler ces caractéristiques dans l'analyse empirique du lien entre le risque de biodiversité et l'investissement.

Tableau 1.3 Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises partie I

	Observations	Moyenne	p25	Mediane	p75	Écart-Type
q_totw	32562	1,761	0,558	1,015	1,950	2,242
c_totw	38532	0,690	0,170	0,356	0,733	1,612
standard_cw	38375	-0,490	0,062	0,195	0,454	4,223
cf_volw	38197	1,303	0,072	0,186	0,637	4,263
size_totw	38746	6,703	5,474	6,670	7,944	1,900
size_atw	38877	7,068	5,811	6,957	8,188	1,725
size_atmw	33755	7,447	6,284	7,318	8,489	1,607
ROAw	38738	-0,063	0,018	0,089	0,175	0,977
bleveragew	38506	-0,311	-0,261	0,066	0,329	2,345

6.1.4. Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises – Partie II

La variable de financement par capitaux propres (*equityw*), qui capte la structure de financement à long terme, affiche une moyenne de 0,98 et une médiane de 0,81, traduisant une distribution relativement stable. La variable *cash_stiw*, qui mesure la liquidité à court terme, présente une moyenne (0,83) nettement supérieure à la médiane (0,17), ce qui révèle que certaines entreprises détiennent des niveaux de trésorerie particulièrement élevés.

Les dépenses en publicité (*advertisingw*), sont relativement faible avec une moyenne de 1,36% et une médiane nulle. Les indices de contraintes financières montrent également une forte dispersion. L'indice KZw présente une variabilité très élevée (écart-type = 12,58) par rapport à sa médiane (-0,60), suggérant des niveaux de contraintes très différents d'une entreprise à l'autre. L'indice WWw mesurant aussi les contraintes financières, apparaît plus stable, avec une moyenne de -0,39 et un écart-type de 0,18.

Près de 85 % des entreprises de l'échantillon n'ont pas de notation de crédit (*unrated*), ce qui peut refléter un accès limité aux marchés de capitaux ou des choix de financement spécifiques. Une faible partie des entreprises réduisent leurs distributions de dividendes

(div_cut $\approx$ 9 %). Environ 16% des entreprises exerce des activités à l'international (international $\approx$ 16 %), ce qui montre des stratégies financières et organisationnelles différentes selon les entreprises. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que les entreprises disposent de capacités très variées pour faire face aux contraintes financières et aux différentes sources d'incertitude.

Tableau 1.4 Statistiques descriptives des caractéristiques des entreprises

	observations	moyenne	p25	mediane	p75	écart-type
equityw	33753	0,979	0,491	0,812	1,296	0,758
s_cashw	38289	0,141	0,024	0,086	0,182	0,382
cash_stiw	38661	0,829	0,054	0,168	0,451	2,722
sales_gw	37723	0,116	-0,002	0,084	0,200	0,297
advertisingw	38104	0,014	0	0	0,0103	0,033
KZw	38809	-3,389	-2,155	-0,599	0,354	12,587
WWw	38943	-0,387	-0,448	-0,369	-0,300	0,178
div_cut	38568	0,094	0	0	0	0,291
unrated	38967	0,848	1	1	1	0,359
international	38943	0,157	0	0	0	0,363

6.1.5. Distribution de la mesure d'exposition BDR_Count

Le tableau 1.5 indique qu'environ 3% des observations présentant un score BDR_count égal à un, ce qui suggère que la divulgation du risque de biodiversité des entreprises de notre échantillon est très limitée. Toutefois, cette absence de mention ne signifie pas nécessairement une absence d'exposition au risque de biodiversité.

Tableau 1.5 Distribution de la mesure d'exposition BDR_Count

Score	BDR_count	Fréquence
0	37829	97.08
1	1138	2.92
Total	38967	100.00

6.1.6. Distribution de la mesure d'exposition BDR_neg

La distribution du score BDR_neg présenté dans le tableau 1.6 montre que, lorsque la biodiversité est mentionnée, la tonalité nette des discussions est généralement faible et concentrée autour de zéro.

Tableau 1.6 Distribution de la mesure d'exposition BDR_neg

	BDR_neg	Fréquence
-6	1	0.00
-5	1	0.00
-4	2	0.01
-3	8	0.02
-2	23	0.06
-1	131	0.34
0	38173	97.96
1	444	1.14
2	128	0.33
3	32	0.08
4	13	0.03
5	10	0.03
6	1	0.00
Total	38967	100.00

6.1.7. Distribution de la mesure d'exposition BDR_reg

Le tableau 1.7 indique que seulement 1,94 % de notre échantillon (756 observations) mentionnent explicitement des risques réglementaires liés à la biodiversité dans leurs rapports annuels. Ce résultat est cohérent avec celui de Giglio et al. (2023) qui rapportent qu'environ 2,9 % des rapports annuels mentionnaient ce type de risque entre 2015 et 2020.

Tableau 1.7 Distribution de la mesure d'exposition BDR_reg

	BDR_reg	Fréquence
0	38211	98.06
1	756	1.94
Total	38967	100.00

6.1.8. Distribution du score BDR_count par industrie

Le tableau 1.8 présente la distribution des entreprises selon le score BDR_count par industrie, mettant en évidence une forte hétérogénéité sectorielle dans la divulgation des enjeux liés à la biodiversité. Certaines industries apparaissent nettement surreprésentées en termes d'entreprises mentionnant la biodiversité (BDR_count = 1), par rapport à leur poids dans l'échantillon total.

En particulier, l'industrie du pétrole et du gaz naturel représente 32,78 % des entreprises concernées, alors que le poids de cette industrie représente seulement 4,42 % dans l'échantillon global. Des résultats similaires sont observés pour les fournitures d'entreprises (6,85 % vs 0,95 %), les matériaux de construction (5,71 % vs 1,96 %), les minéraux non métallique et industriels (4,48 % vs 0,55 %) et le charbon (3,78 % vs 0,24 %). Plusieurs industries n'enregistrent aucune mention, notamment les soins de santé, les équipements médicaux, le tabac et l'aérospatial.

Tableau 1.8 Distribution du score BDR_Count par industrie

BDR_count_industry	0	1	Total
1-Agriculture	0.23	2.28	0.29
2-Food products	2.15	1.23	2.12
3-Candy and soda	0.31	0.09	0.31
4-Beer and liquor	0.40	0.09	0.39
5- Tobacco Products	0.24	0.00	0.23
6-Recreation	0.65	0.00	0.63
7-Entertainment	1.17	2.28	1.21
8-Printing and publish	0.59	0.00	0.58
9-Consumer Goods	1.81	0.79	1.78
10-Apparel	1.62	0.18	1.58
11-HealthCare	2.06	0.00	2.00
12-Medical equipment	4.36	0.00	4.23
13-Pharmaceutical products	10.51	1.76	10.25
14-Chemicals	2.80	3.69	2.83
15-Rubber & Plastic	0.72	0.09	0.70
16-Textiles	0.21	0.44	0.22
17-Construction Materials	1.85	5.71	1.96
18-Construction	1.77	4.48	1.85
19-Steel works	1.56	2.81	1.59
20-fabricated Products	0.18	0.00	0.18
21-Machinery	4.08	2.72	4.04
22-Electrical equipment	1.49	0.44	1.46
23-Miscellaneous	0.72	0.18	0.70
24-Automobile & Trucks	2.15	0.00	2.09
25-Aircraft	0.92	0.00	0.90
26-Ship Building Railroad equipment	0.40	0.18	0.40
27-Defense	0.29	0.35	0.30
28-Precious Metals	0.28	0.97	0.30
29-Non-metallic and industrial	0.44	4.48	0.55
30-Coal	0.13	3.78	0.24
31-Petroleum & Natural gas	3.57	32.78	4.42
33-Telecommunication	2.56	0.00	2.49
34-Personal Services	1.24	0.00	1.21
35-Business Services	16.88	3.87	16.50
36-Computers	3.39	0.09	3.29
37-Electronic equipment	7.08	0.79	6.89
38-Measuring & Control equipment	2.53	0.35	2.47
39-Business Supplies	0.77	6.85	0.95
40-Shipping Containers	0.43	1.05	0.45
41-Transportation	2.85	4.66	2.90
42-Wholesale	3.88	2.55	3.84
43-Retail	6.39	5.18	6.36
44-Restaurant Hotels & Motels	2.34	2.81	2.35
Total	100.00	100.00	100.00

6.1.9. Distribution du score BDR_Neg par industrie

Le tableau 1.9 présente la distribution des entreprises selon le score BDR_neg par industrie. Les résultats montrent que lorsque les entreprises parlent de biodiversité dans leurs rapports, ces mentions sont le plus souvent associées à une tonalité négative. Cela suggère que la biodiversité est davantage perçue comme une source de risque que comme une opportunité.

Ces perceptions négatives sont fortement concentrées dans un nombre limité d'industries. En particulier, l'industrie du pétrole et du gaz naturel représente à lui seul 43,69 % des observations avec un score de +1, 61,72 % avec un score de +2 et 78,12 % avec un score de +3, indiquant une concentration marquée des tonalités négatives dans ce secteur. D'autres industries, comme les matériaux de construction, la construction et le charbon, apparaissent également plus exposées, ce qui est cohérent avec leur forte sensibilité aux enjeux environnementaux et réglementaires.

À l'inverse, certains secteurs comme la santé, les équipements médicaux et le tabac présentent principalement des scores nuls. Cela peut refléter soit une absence de mention de la biodiversité, soit une communication plus neutre sur ce sujet. Dans l'ensemble, ces résultats montrent que la perception du risque de biodiversité varie fortement d'une industrie à l'autre.

Tableau 1.9 Distribution des entreprises selon le score BDR_neg par industrie

BDR_neg industry	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	Total
1-Agriculture	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.90	3.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
2-Food products	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.58	2.13	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12
3-Candy & Soda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
4-Beer & Liquor	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
5-Tobacco product	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
6-Recreation	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
7-Entertainment	0.00	0.00	50.00	25.00	0.00	8.40	1.18	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21
8-Printing & publishing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
9-Consumer goods	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	1.79	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78
10-Apparel	0.00	0.00	0.00	12.50	4.35	1.53	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58
11-Healthcare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
12-Medical equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	4.31	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.23
13-Pharmaceutical products	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.34	10.44	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.25
14-Chemicals	0.00	0.00	0.00	25.00	13.04	3.05	2.81	3.60	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83
15-Rubber & plastic products	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70
16-Textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
17-Construction Materials	0.00	0.00	0.00	0.00	17.39	6.11	1.95	2.03	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
18-Construction	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	1.53	1.72	12.39	3.12	3.12	0.00	0.00	0.00	1.85
19-Steel Works	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.62	0.23	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59
20-Fabricated products	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
21-Machinery	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	4.05	5.18	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	4.04
22-Electrical equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46
23-Miscellaneous	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70
24-Automobile & Trucks	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	2.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.09

Tableau 1.9 Distribution des entreprises selon le score BDR_neg par industrie (Suite)

BDR_neg industry	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	Total
25-Aircraft	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
26-Ship building railroad equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
27-Defense	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
28-Precious metals	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
29-Non-metallic and industrial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	0.46	6.98	2.34	3.12	0.00	0.00	0.00	0.55
30-Coal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	2.25	4.69	9.38	0.00	0.00	0.00	0.24
31-Petroleum & Natural gas	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	3.05	3.66	43.69	61.72	78.12	100	100	100	4.42
33-Telecommunication	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.49
34-Personal services	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21
35-Business services	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	14.50	16.77	1.35	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	16.50
36-Computers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	3.35	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29
37-electronic equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.58	7.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.89
38-Measuring & Control equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47
39-Business Supplies	100	100	0.00	0.00	30.43	8.40	0.82	5.86	7.03	6.25	0.00	0.00	0.00	0.95
40-Shipping containers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
41-Transportation	0.00	0.00	50.00	37.50	21.74	3.05	2.92	0.68	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90
42-Wholesale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.58	3.87	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.84
43-Retail	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.92	6.41	1.58	8.59	0.00	0.00	0.00	0.00	6.36
44-Restaurant Hotels & Motels	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.87	2.36	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.35
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

6.1.10. Distribution du score BDR_reg par industrie

Le tableau 1.10 présente la distribution des observations de l'échantillon selon le score BDR_reg par industrie. Cette exposition n'est pas uniforme entre les industries. Au niveau agrégé, seulement 756 observations sur 38 943 (1,94%) mentionnent ce type de risque, indiquant une faible fréquence globale. Cette divulgation reste toutefois plus concentrée dans certaines industries. En particulier, le pétrole et gaz naturel (45,90%) des entreprises du secteur), le charbon (5,16%), les matériaux de construction (7,2%) et la construction (5,3%) présentent des taux qui sont supérieurs à la moyenne de l'échantillon. À l'inverse, de nombreuses industries, comme les soins de santé, les équipements médicaux, l'aéronautique ou les services, ne montrent aucune ou très peu de mentions.

Tableau 1.10 Distribution du score BDR Reg par industrie

BDR_reg industry	0	1	Total
1-Agriculture	100	14	114
2-Food products	823	3	826
3-Candy & Soda	119	0	119
4-Beer & Liquor	151	0	151
5-Tobacco products	91	0	91
6-Recreation	247	0	247
7-Entertainment	451	19	470
8-Printing & publishing	224	0	224
9-Consumer goods	684	8	692
10-Apparel	616	0	616
11-Healthcare	777	0	777
12-Medical equipment	1647	0	1647
13-pharmaceutical products	3991	2	3993
14-Chemicals	1076	25	1101
15-Rubber & plastic products	272	0	272
16-Textiles	80	5	85
17-Construction materials	710	55	765
18-Construction	679	40	719
19-Steel Works	600	20	620
20-Fabricated products	69	0	69
21-Machinery	1557	17	1574
22-Electrical equipment	568	2	570
23-Miscellaneous	273	0	273
24-Automobile & Trucks	812	0	812

Tableau 1.10 Distribution du score BDR Reg par industrie (Suite)

BDR reg industry	0	1	Total
25-Aircraft	349	0	349
26-Shipbuilding Railroad equipment	154	0	154
27-Defense	115	0	115
28-Precious Metal	109	6	115
29-Non-metallic and industrial	177	39	216
30-Coal	53	39	92
31-Petroleum &natural gas	1375	347	1722
33-Telecommunication	968	0	968
34-Personal Services	470	0	470
35-Business Services	6408	17	6425
36-Computers	1282	0	1282
37-Electronic Equipment	2683	1	2684
38-Measuring & Control equipment	960	0	960
39-Business Supplies	333	37	370
40-Shipping containers	167	9	176
41-Transportation	1118	12	1130
42-Wholesale	1483	13	1496
43-Retail	2455	20	2475
44-Restaurant Hotels & Motels	911	6	917
Total	38187	756	38943

6.1.11. Distribution annuelle du score BDR_Count

Dans le tableau 1.11, la distribution annuelle du score BDR_count sur la période 2000–2023 indiquent que la mention de la biodiversité dans les rapports annuels était inexistante en 2000 (0 sur 1 752 entreprises), avant d’apparaître progressivement à partir de 2001 (20 mentions) et 87 mentions sur 1701 en 2023 sur. Même si le nombre d’entreprises mentionnant la biodiversité augmente progressivement au fil du temps, soit environ 5 % de l’échantillon annuel en 2023, cette évolution demeure marquée par certaines fluctuations d’une année à l’autre. La forte concentration des observations autour de la valeur zéro montre que la biodiversité reste encore peu intégrée dans les rapports annuels des entreprises.

Tableau 1.11 Distribution annuelle du score BDR_Count

BDR count_year	0	1	Total
2000	1752	0	1752
2001	1483	20	1503
2002	1414	12	1426
2003	1450	28	1478
2004	1585	25	1610
2005	1557	32	1589
2006	1616	32	1648
2007	1655	33	1688
2008	1519	34	1553
2009	1400	31	1431
2010	1464	37	1501
2011	1452	42	1494
2012	1433	46	1479
2013	1527	45	1572
2014	1598	59	1657
2015	1605	63	1668
2016	1530	67	1597
2017	1514	73	1587
2018	1570	78	1648
2019	1565	70	1635
2020	1713	64	1777
2021	2016	71	2087
2022	1797	89	1886
2023	1614	87	1701
Total	37829	1138	38967

6.1.12. Distribution annuelle du score BDR_neg

Dans le tableau 1.12, la distribution annuelle du score BDR_neg avec un score de zéro représente environ 98 % des observations. Lorsque des mentions liées à la biodiversité sont présentes, leur fréquence tend à augmenter progressivement au fil du temps. En 2000, aucune entreprise de l'échantillon ne présentait un score différent de zéro. À l'inverse, en 2023, on observe 36 entreprises avec un score égal à 1, ainsi que quelques observations à des niveaux plus élevés. Ces résultats ces résultats montrent un double constat : la biodiversité est encore rarement mentionnée dans les rapports financiers, mais lorsqu'elle est mentionnée, elle est souvent présentée sous un angle négatif.

Tableau 1.12 Distribution annuelle du score BDR_neg

BDR_neg_year	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	Total
2000	0	0	0	0	0	0	1752	0	0	0	0	0	0	1752
2001	0	0	0	0	3	1	1494	5	0	0	0	0	0	1503
2002	0	0	0	0	0	1	1419	6	0	0	0	0	0	1426
2003	0	0	0	0	0	7	1465	6	0	0	0	0	0	1478
2004	0	0	0	0	0	5	1598	6	1	0	0	0	0	1610
2005	0	0	0	0	0	5	1571	10	2	1	0	0	0	1589
2006	0	0	0	0	0	4	1629	12	3	0	0	0	0	1648
2007	0	0	0	0	1	4	1668	11	2	2	0	0	0	1688
2008	0	0	0	0	2	3	1531	12	5	0	0	0	0	1553
2009	0	0	0	1	0	2	1415	10	3	0	0	0	0	1431
2010	0	0	0	0	0	2	1478	13	7	1	0	0	0	1501
2011	0	0	0	0	0	3	1472	12	6	1	0	0	0	1494
2012	0	0	0	0	0	3	1446	22	5	2	1	0	0	1479
2013	0	0	0	0	0	5	1529	28	6	3	1	0	0	1572
2014	0	0	0	0	0	2	1615	29	7	1	2	1	0	1657
2015	0	0	0	0	0	2	1621	34	7	3	1	0	0	1668
2016	0	0	0	0	1	6	1547	29	9	2	2	1	0	1597
2017	0	0	0	0	2	5	1533	29	13	2	1	2	0	1587
2018	0	0	0	1	3	3	1588	33	14	2	1	3	0	1648
2019	0	0	1	2	1	6	1580	27	11	3	2	2	0	1635
2020	0	0	0	2	3	9	1726	21	7	5	2	1	1	1777
2021	0	0	1	1	2	16	2034	26	6	1	0	0	0	2087
2022	1	0	0	1	1	19	1827	27	8	2	0	0	0	1886
2023	0	1	0	0	4	18	1635	36	6	1	0	0	0	1701
Total	1	1	2	8	23	131	38173	444	128	32	13	10	1	38967

6.1.13. Distribution annuelle du score BDR_reg

Les résultats du tableau 1.13 montrent que les mentions du score BDR_reg demeurent rares. Sur l'ensemble de la période, seulement 756 observations sur 38 967 (soit environ 1,94 %) présentent une mention explicite de risques réglementaires liés à la biodiversité. Même si la fréquence de ces mentions augmente au fil des années en passant de 0 en 2000 à 63 observations en 2023, soit environ 3,7 % de l'échantillon annuel, cette évolution demeure irrégulière et marquée par certaines fluctuations d'une année à l'autre. Ces résultats suggèrent que la dimension réglementaire du risque de biodiversité reste encore peu présente dans les rapports annuels des entreprises. Dans l'ensemble, les tableaux 3.1,

3.2 et 3.3 montrent que le risque lié à la biodiversité demeure un enjeu émergent, encore peu intégré dans les rapports annuels et concentré dans un nombre limité d'entreprises.

Tableau 1.13 Distribution annuelle du score BDR_reg

BDR_reg_year	0	1	Total
2000	1752	0	1752
2001	1495	8	1503
2002	1420	6	1426
2003	1465	13	1478
2004	1599	11	1610
2005	1577	12	1589
2006	1633	15	1648
2007	1668	20	1688
2008	1536	17	1553
2009	1416	15	1431
2010	1478	23	1501
2011	1471	23	1494
2012	1449	30	1479
2013	1539	33	1572
2014	1615	42	1657
2015	1623	45	1668
2016	1552	45	1597
2017	1530	57	1587
2018	1584	64	1648
2019	1582	53	1635
2020	1732	45	1777
2021	2039	48	2087
2022	1818	68	1886
2023	1638	63	1701
Total	38211	756	38967

6.2. Analyse des corrélations

6.2.1. Corrélations de Pearson entre les trois mesures du risque

Dans le tableau 1.14, les corrélations de Pearson entre les trois mesures du risque de biodiversité utilisées montrent que ces indicateurs sont positivement et significativement corrélés entre eux au seuil de 1 %. La corrélation entre le score BDR_count et le score BDR_neg est modérée (0,375), tandis que celle entre BDR_neg et BDR_reg est relativement plus élevée (0,469). Même si le niveau de corrélation entre BDR_count et

BDR_reg est élevé (0,811), ces indicateurs seront introduits séparément dans les spécifications économétriques de ce fait, on va éviter les problèmes potentiels de multicollinéarité. Ces résultats confirment que les trois mesures captent des dimensions liées mais distinctes du risque de biodiversité. Toutefois, il faut interpréter ce tableau avec précaution, en raison de la nature des variables, qui sont à la fois binaires (BDR_Count et BDR_Reg) et non binaires (BDR_Neg). Il serait par conséquent intéressant, pour des recherches futures, de calculer la statistique du khi-carré, plus appropriée pour tester les corrélations entre les variables binaires.

Tableau 1.14 corrélations de Pearson entre les trois mesures du risque

	(1)	(2)	(3)
(1) BDR count	1		
(2) BDR neg	0.375***	1	
(3) BDR reg	0.811***	0.469***	1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

6.2.2. Corrélations de Pearson entre les différentes mesures d'investissement

Dans le tableau 1.15, les résultats révèlent une corrélation extrêmement élevée entre l'investissement total et l'investissement intangible ($\rho = 0,996$). L'investissement intangible présente une forte corrélation avec plusieurs de ses sous-sections, tels que l'investissement intangible interne ($\rho = 0,840$) et l'investissement en connaissances ($\rho = 0,767$), ce qui reflète la cohérence de la classification utilisée. En revanche, l'investissement intangible externe présente une corrélation plus modérée avec l'investissement intangible total, ce qui suggère une relation plus faible avec les autres types des investissements intangibles. Par ailleurs, l'investissement physique est fortement corrélé au CAPEX standard ($\rho = 0,804$), confirmant que ces deux variables captent des dimensions similaires de l'investissement tangible. Sa corrélation avec l'investissement intangible est plus modérée ($\rho = 0,485$). Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence des niveaux élevés de corrélation entre certaines variables, en particulier entre l'investissement total et l'investissement intangible.

Tableau 1.15 corrélations de Pearson entre les différentes mesures d'investissement

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) i_phyw	1							
(2) i_intw	0.485***	1						
(3) i_totw	0.536***	0.996***	1					
(4) i_intw_extw	0.228***	0.647***	0.637***	1				
(5) i_int_knoww	0.432***	0.767***	0.767***	0.121***	1			
(6) i_int_orgw	0.497***	0.607***	0.619***	0.358***	0.369***	1		
(7) i_int_intw	0.511***	0.840***	0.844***	0.204***	0.956***	0.570***	1	
(8) standard_iw	0.804***	0.373***	0.417***	0.178***	0.322***	0.399***	0.389***	1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

6.2.3. Corrélations de Pearson entre les variables de contrôle

Le tableau 1.16 présente les corrélations de Pearson entre les variables de contrôle. Les résultats mettent en évidence de fortes corrélations entre les différentes mesures de taille, notamment entre size_totw et size_atw ($\rho = 0,900$) ainsi qu'entre size_atw et size_atmw ($\rho = 0,988$), indiquant qu'elles captent une information largement redondante. En conséquence, une seule mesure de taille est retenue dans les analyses économétriques. Des corrélations élevées apparaissent également entre les indicateurs de contraintes financières et de structure financière. Le levier est fortement corrélé à l'indice KZ ($\rho = 0,875$) et négativement corrélé aux liquidités ($\rho = -0,900$), ce qui est cohérent avec l'interprétation économique de ces variables. Enfin, les corrélations entre le Q de Tobin et les liquidités ($\rho = 0,473$) ou le ratio de fonds propres ($\rho = 0,356$) sont modérées. Dans l'ensemble, ces corrélations sont conformes aux prédictions théoriques et ne soulèvent pas de problème majeur puisque les variables fortement corrélées sont utilisées de manière alternative.

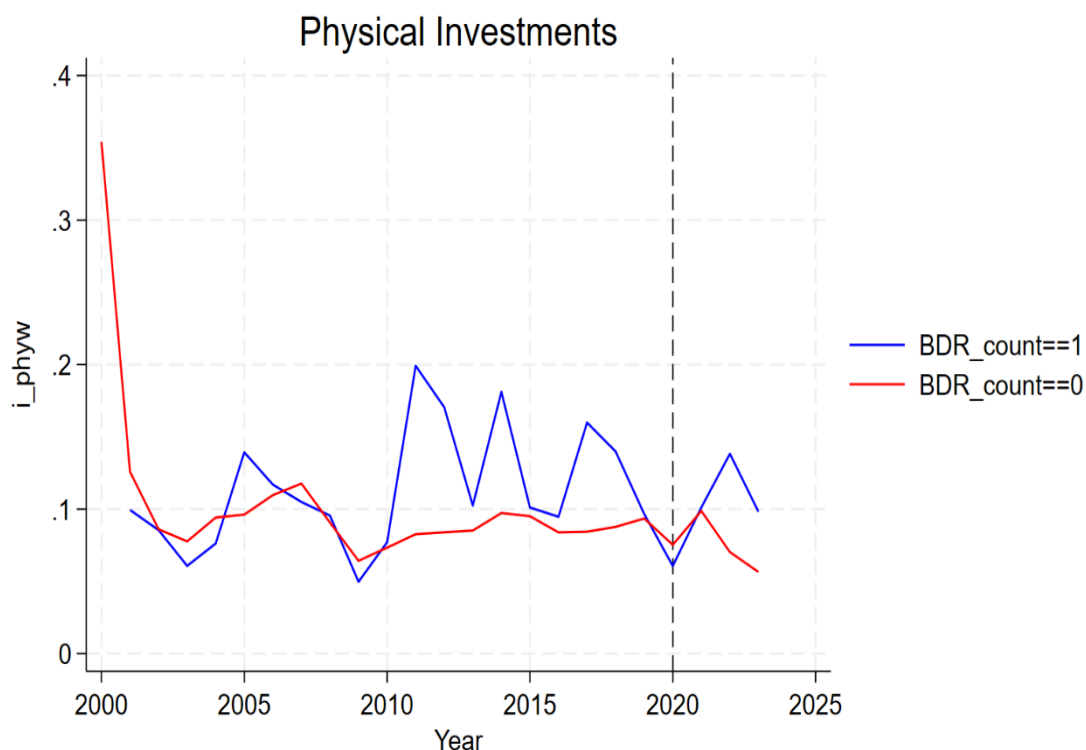
Tableau 1.16 corrélations de Pearson entre les variables de contrôle

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
(1) q_totw	1															
(2) c_totw	0.09***	1														
(3) standard_cw	-0.15***	0.30***	1													
(4) cf_volw	0.17***	0.17***	-0.42***	1												
(5) size_totw	-0.24***	-0.06***	0.30***	-0.26***	1											
(6) size_atw	-0.13***	0.06***	0.22***	-0.16***	0.90***	1										
(7) size_atmw	-0.14***	0.02*	0.18***	-0.15***	0.95***	0.99***	1									
(8) ROAw	0.05***	0.23***	0.57***	-0.21***	0.39***	0.24***	0.21***	1								
(9) bleveragew	-0.32***	0.09***	0.43***	-0.21***	0.44***	0.26***	0.32***	0.75***	1							
(10) equityw	0.36***	0.25***	-0.18***	0.30***	-0.35***	-0.18***	-0.17***	-0.06***	-0.30***	1						
(11) s_cashw	0.23***	0.25***	0.09***	0.03***	-0.12***	0.03***	0.09***	0.05***	-0.25***	0.09***	1					
(12) cash_stiw	0.47***	-0.02	-0.45***	0.25***	-0.46***	-0.19***	-0.19***	-0.78***	-0.90***	0.47***	0.30***	1				
(13) sales_gw	0.28***	0.2***	-0.12***	0.17***	-0.18***	-0.13***	-0.15***	-0.04***	-0.12***	0.17***	0.09***	0.12***	1			
(14) advertisingw	0.07***	0.04***	-0.06***	0.18***	0.007	-0.009	0.02	-0.004	0.014	0.06***	-0.04***	-0.004	0.0679***	1		
(15) KZw	-0.18***	-0.17***	0.34***	-0.27***	0.42***	0.19***	0.13***	0.67***	0.87***	-0.27***	-0.31***	-0.88***	-0.135***	-0.007	1	
(16) WWw	0.02*	-0.78***	-0.21***	-0.09***	-0.32***	-0.45***	-0.49***	-0.07***	0.096***	-0.05***	-0.24***	-0.12***	-0.14***	-0.03***	0.31***	1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.0$

6.2.4. Évolution de l'investissement physique moyen selon le score BDR_Count

La figure 1 compare l'évolution de l'investissement physique moyen entre les entreprises exposées au risque de biodiversité (BDR_count = 1) et celles non exposées (BDR_count = 0). Sur l'ensemble de la période étudiée, les entreprises exposées présentent en moyenne un niveau d'investissement physique plus élevé que les entreprises non exposées. Cette différence suggère que l'exposition au risque de biodiversité n'est pas nécessairement associée à une réduction de l'investissement physique, mais plutôt à des dynamiques d'ajustement différenciées.

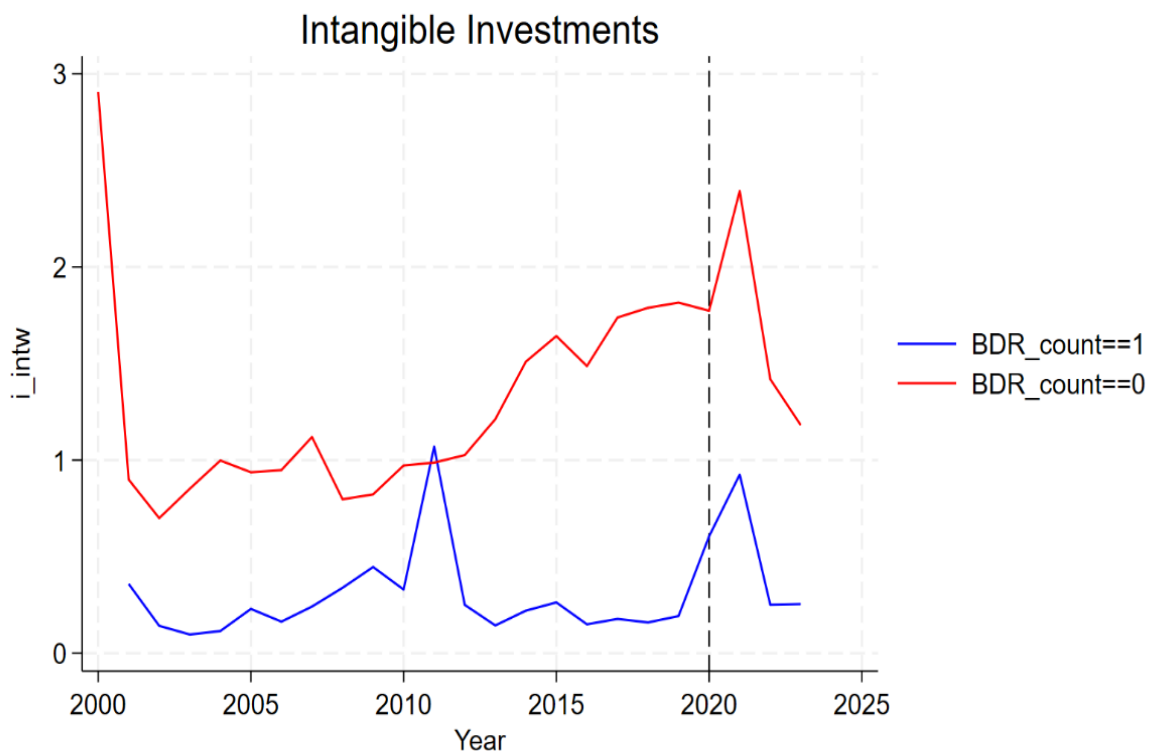


Graphique 1.1 Investissement Physique

6.2.5. Évolution de l'investissement intangible moyen selon le score BDR_Count

La figure 2 compare l'évolution de l'investissement intangible moyen entre les entreprises exposées au risque de biodiversité (BDR_count = 1) et celles non exposées (BDR_count =

0). Sur l'ensemble de la période étudiée, les entreprises exposées montrent un niveau d'investissement intangible inférieur à celui des entreprises non exposées, et ce de manière constante au fil des années. Alors que l'investissement intangible des entreprises non exposées augmente de façon marquée à partir des années 2010, celui des entreprises exposées reste faible et plus irrégulier. Ces résultats suggèrent que l'exposition au risque de biodiversité pourrait influencer la manière dont les entreprises répartissent leurs investissements entre les actifs tangibles et intangibles.

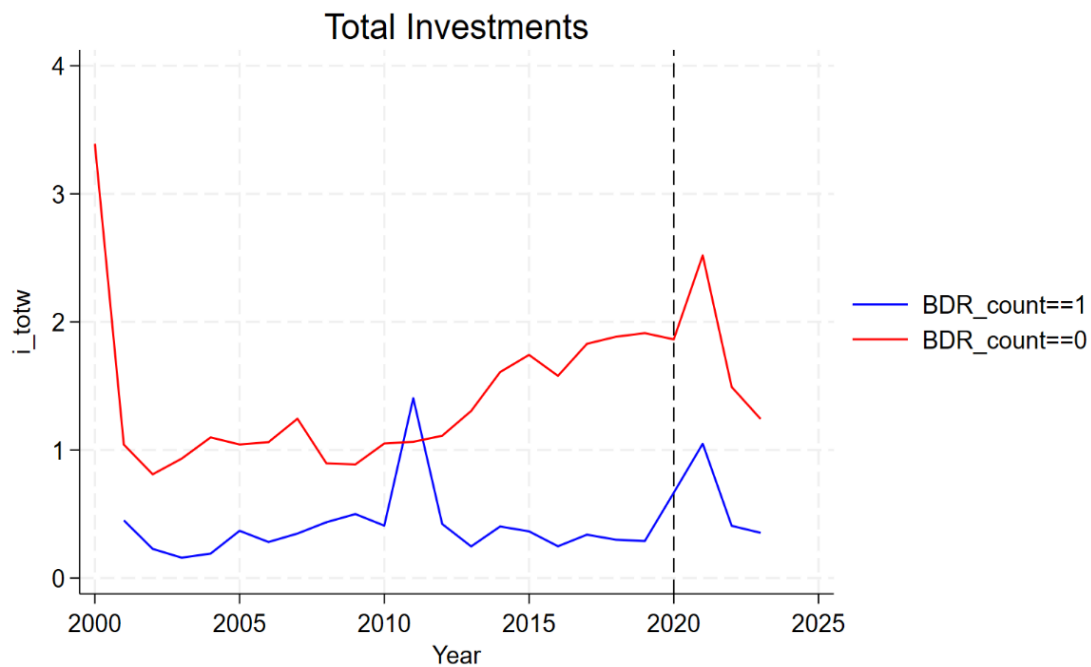


Graphique 1.2 Investissement Intangible

6.2.6. Évolution de l'investissement total moyen selon le score BDR_Count

La figure 3 compare l'évolution de l'investissement total moyen entre les entreprises exposées au risque de biodiversité (BDR_count = 1) et celles non exposées (BDR_count =

0). Sur l'ensemble de la période étudiée, les entreprises exposées présentent un niveau d'investissement total systématiquement inférieur à celui des entreprises non exposées. Cette différence persistante reflète les dynamiques observées pour les composantes de l'investissement, en particulier le niveau plus faible d'investissement intangible des entreprises exposées.

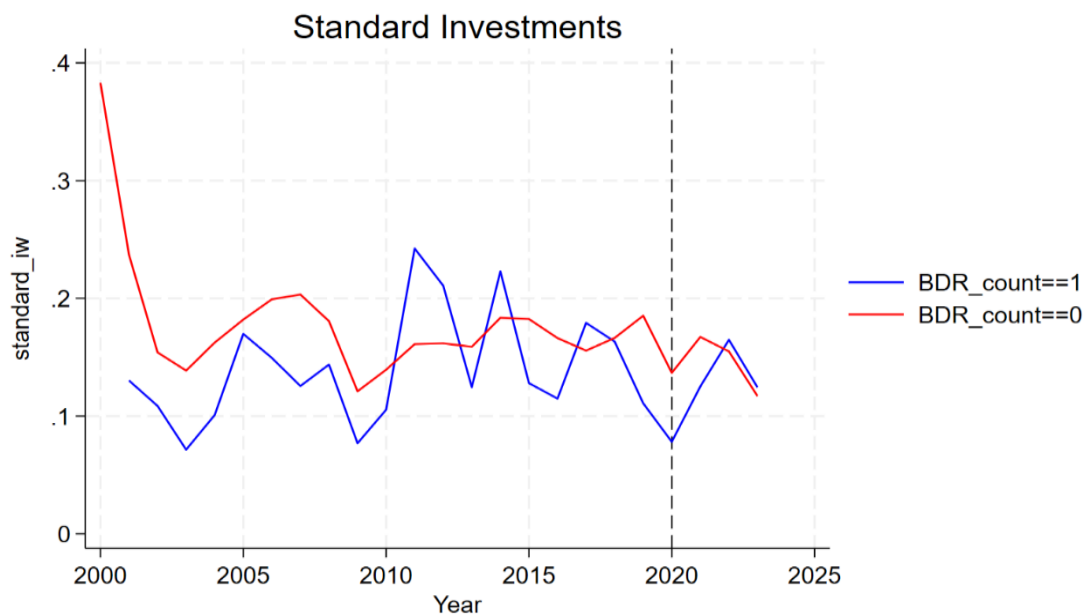


Graphique 1.3 Investissement Total

6.2.7. Évolution de l'investissement Standard moyen selon le score BDR_Count

La figure 4 compare l'évolution de l'investissement standard (CAPEX) moyen entre les entreprises exposées au risque de biodiversité (BDR_count = 1) et celles non exposées (BDR_count = 0). Contrairement aux résultats observés pour l'investissement intangible

et l'investissement total, les niveaux de CAPEX (standard) apparaissent globalement similaires entre les deux groupes, sans écart constante ni tendance clairement différenciée. Cette observation suggère que les mesures traditionnelles de l'investissement ne permettent montrer les changements potentiels associés à l'exposition au risque de biodiversité. Ces résultats, confirment l'importance de distinguer les différents types de l'investissement pour mieux analyser les effets du risque de biodiversité sur les décisions d'investissement des entreprises.



Graphique 1.4 Investissement Standard ou CAPEX

6.3. Résultats principaux

Cette section présente les résultats de l'analyse multivariée de l'impact du risque de biodiversité sur l'efficacité des investissements des entreprises mesurée par la sensibilité des investissements aux opportunités de croissance. Nous avons choisi la mesure BDR_Reg comme notre mesure principale pour vérifier nos trois hypothèses.

6.3.1. Impact du risque de biodiversité sur la sensibilité des investissements aux opportunités de croissance

Le tableau 6.1 montre les résultats empiriques de l'estimation de l'équation (1) en utilisant à tour de rôle l'investissement physique, intangible, total et le CAPEX comme variable dépendante. Nous utilisons BDR_Reg comme mesure de risque de biodiversité. Rappelons que le coefficient d'intérêt pour tester nos hypothèses est celui de la variable d'interaction entre BDR_Reg et Total q. Les résultats montrent que l'interaction entre BDR_Reg et le ratio q de Tobin est négative et significative pour l'investissement intangible, mais non significative pour l'investissement total, physique et le CAPEX. Cela indique que le risque réglementaire lié à la biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, principalement pour les investissements intangibles. Autrement dit, lorsque le ratio q de Tobin est élevé, les entreprises exposées à ce risque ajustent moins fortement leurs investissements intangibles. Ce résultat est cohérent avec la théorie des options réelles, face à l'incertitude réglementaire, les entreprises réduisent davantage les investissements intangibles, moins irréversibles et plus incertains. À l'inverse, l'investissement physique, souvent lié à des besoins opérationnels ou de conformité, reste peu sensible à ce mécanisme.

Par ailleurs, BDR_Reg est négativement associé au niveau de l'investissement intangible et de l'investissement total, En revanche, BDR_Reg est positivement associé à l'investissement physique et à l'investissement standard. Ces résultats suggèrent une réallocation des investissements, en d'autres termes, les entreprises orientent davantage leurs ressources vers des investissements matériels nécessaires à la mise en conformité, à l'adaptation de leurs installations ou à la réduction de leurs impacts environnementaux au détriment d'investissements plus stratégiques et de long terme, donc de nature intangible. Au-delà des variables d'intérêt, les coefficients associés aux variables de contrôle sont globalement conformes à la littérature existante (Peters & Taylor, 2017), ce qui suggère que le modèle empirique utilisé est bien adapté à l'analyse. Les résultats montrent également que les décisions d'investissement demeurent fortement influencées par les opportunités de croissance et les conditions financières des entreprises, même si ces effets varient selon le type d'actif considéré.

Le ratio q de Tobin est associé de manière positive et significative à l'investissement physique, à l'investissement total et au CAPEX standard. Ce résultat confirme le rôle important des opportunités de croissance dans ces formes d'investissement. En revanche, l'absence de relation significative pour l'investissement intangible suggère que ce type d'investissement réagit moins directement aux opportunités de croissance. Ce constat est cohérent avec nos résultats principaux, qui montrent que le risque de biodiversité perturbe justement cette relation.

Par ailleurs, les flux de trésorerie et leur volatilité sont positivement associés à l'investissement intangible, à l'investissement total et au CAPEX standard. Cela suggère que ces investissements dépendent davantage des ressources internes de l'entreprise. Ce résultat est cohérent avec l'idée que les actifs intangibles sont plus difficiles à financer sur les marchés externes, notamment parce qu'ils offrent une faible valeur de garantie. À l'inverse, l'investissement physique semble moins sensible à ces contraintes, ce qui reflète un accès plus facile au financement externe.

On constate un effet négatif de la variable taille sur l'ensemble des formes d'investissement, donc, plus la taille de l'entreprise est grande plus les opportunités de croissance sont limitées, conformément à l'étude de (Deng et al., 2025; Trinh, 2025). Le ROA est positivement associé à la plupart des formes d'investissement, mais la relation est négative seulement pour l'investissement standard (CAPEX). Enfin, le levier financier apparaît associé de manière hétérogène aux décisions d'investissement. Il est positivement lié à l'investissement intangible et total, mais négativement associé à l'investissement standard, ce qui suggère que l'endettement peut soutenir certains investissements stratégiques tout en contraignant les investissements plus traditionnels en capital physique.

Tableau 6.1 Impact du BDR_reg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard iw
BDR_reg	0.0158* (0.00792)	-0.0959** (0.0359)	-0.0799* (0.0403)	0.0225*** (0.00727)
q_totwBDR_reg	0.00177 (0.00698)	-0.0707** (0.0305)	-0.0702* (0.0355)	-0.0115 (0.00768)
lagq_totw	0.00622*** (0.00104)	0.0152 (0.0110)	0.0226* (0.0115)	0.0259*** (0.00178)
lagc_totw	-0.000295 (0.000736)	0.245*** (0.0329)	0.244*** (0.0338)	0.0133*** (0.00364)
lagcf_volw	-0.0000360 (0.000489)	0.0322*** (0.00420)	0.0340*** (0.00502)	0.00755*** (0.00137)
lagsize_totw	-0.00404** (0.00164)	-0.0666*** (0.0117)	-0.0708*** (0.0115)	-0.0128*** (0.00177)
lagROAw	0.0301*** (0.00517)	0.486*** (0.144)	0.523*** (0.145)	-0.0660*** (0.0179)
lagbleveragew	-0.00157 (0.00267)	0.294*** (0.0808)	0.287*** (0.0808)	-0.0264*** (0.00341)
constante	0.0968*** (0.00787)	0.214*** (0.0602)	0.302*** (0.0640)	0.137*** (0.00992)
Observations	29294	29352	29294	29219
Adj. R2	0.1875	0.3472	0.3357	0.2919

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 6.2 reprend la spécification du tableau 6.1 en réestimant le modèle avec la méthode de Correia et Constantine qui permet d'absorber simultanément plusieurs effets fixes de haute dimension, offrant une estimation plus robuste que la méthode MCO standard. Les résultats confirment que l'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible (−0.0707), tandis qu'elle demeure non significative pour l'investissement total, physique et le CAPEX. Les coefficients

demeurent stables, tant dans leur signe que dans leur niveau de significativité, et les résultats obtenus sont similaires à ceux présentés dans le tableau 6.1. Ces résultats suggèrent que face au risque réglementaire lié à la biodiversité, les entreprises réagissent moins fortement aux opportunités de croissance lorsqu'il s'agit d'investissements intangibles.

Tableau 6.2 Impact du BDR_reg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard iw
BDR_reg	0.0158* (0.00791)	-0.0959** (0.0359)	-0.0799* (0.0402)	0.0225*** (0.00727)
q_totwBDR_reg	0.00177 (0.00698)	-0.0707** (0.0305)	-0.0702* (0.0355)	-0.0115 (0.00767)
lagq_totw	0.00622*** (0.00104)	0.0152 (0.0110)	0.0226* (0.0115)	0.0259*** (0.00178)
lagc_totw	-0.000295 (0.000735)	0.245*** (0.0329)	0.244*** (0.0337)	0.0133*** (0.00364)
lagcf_volw	-0.0000360 (0.000488)	0.0322*** (0.00419)	0.0340*** (0.00502)	0.00755*** (0.00137)
lagsize_totw	-0.00404** (0.00164)	-0.0666*** (0.0117)	-0.0708*** (0.0115)	-0.0128*** (0.00177)
lagROAw	0.0301*** (0.00517)	0.486*** (0.144)	0.523*** (0.145)	-0.0660*** (0.0179)
lagbleveragew	-0.00157 (0.00267)	0.294*** (0.0807)	0.287*** (0.0808)	-0.0264*** (0.00340)
constante	0.0743*** (0.0105)	0.784*** (0.0792)	0.857*** (0.0772)	0.184*** (0.0125)
Observations	29294	29352	29294	29219
Adj.R2	0.1875	0.3472	0.3357	0.2919
Adj.Within.R2	0.0622	0.2710	0.2658	0.2282

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 6.3 reprend la spécification du tableau 6.1 en utilisant une approche à effets fixes de haute dimension selon la méthode de Correia et Constantine (2014), avec des effets fixes par année et par entreprise. Les erreurs types sont clustérisées par entreprise et par année. Cette dernière est une spécification plus exigeante que celle du tableau 6.1. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_reg et le q de Tobin demeure négative et significative uniquement pour l'investissement intangible (-0.0342). Autrement dit, même quand les opportunités de croissance sont élevées, les entreprises exposées au risque réglementaire lié à la biodiversité freinent toujours leur investissement intangible. Ce résultat tient même en contrôlant pour les caractéristiques propres à chaque entreprise.

En revanche, le coefficient de la variable d'interaction devient neutre dans cette spécification lorsque l'investissement total est la variable dépendante, ce qui indique que ce résultat n'est pas robuste au changement de méthode. Le coefficient de la variable d'interaction reste neutre pour l'investissement physique et standard.

Dans l'ensemble, ces résultats confirment la robustesse du résultat central de cette étude : le risque réglementaire lié à la biodiversité agit comme un frein sur la sensibilité de l'investissement intangible au q de Tobin, et ce résultat tient à travers trois spécifications différentes.

Tableau 6.3 Impact du BDR_reg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_reg	-0.0357** (0.0132)	-0.0194 (0.0415)	-0.0559 (0.0418)	-0.0235 (0.0149)
q_totwBDR_reg	0.00712 (0.00478)	-0.0342** (0.0137)	-0.0277 (0.0163)	-0.00324 (0.00584)
lagq_totw	0.00597*** (0.000828)	0.0156 (0.0105)	0.0233** (0.0110)	0.0209*** (0.00247)
lagc_totw	0.000193 (0.000536)	0.104*** (0.0171)	0.104*** (0.0169)	0.0129*** (0.00228)
lagcf_volw	0.0000274 (0.000358)	0.0198*** (0.00539)	0.0198*** (0.00557)	0.00489*** (0.000981)
lagsize_totw	-0.0298*** (0.00273)	-0.345*** (0.0438)	-0.384*** (0.0453)	-0.0513*** (0.00603)
lagROAw	0.0495*** (0.00646)	0.654*** (0.187)	0.703*** (0.192)	-0.00192 (0.0172)
lagbleveragew	-0.00452 (0.00271)	0.168* (0.0926)	0.149 (0.0948)	-0.0386*** (0.00860)
constante	0.255*** (0.0193)	2.845*** (0.303)	3.160*** (0.313)	0.462*** (0.0451)
Observations	28856	28915	28856	28786
Adj.R2	0.5509	0.6062	0.5944	0.5040
Adj.Within.R2	0.1465	0.1302	0.1394	0.1578

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.3.2. Impact du risque de biodiversité sur la sensibilité des composantes de l'investissement intangible aux opportunités de croissance

La décomposition de l'investissement intangible présentée dans les trois tableaux suivants (7.1, 7.2 et 7.3) vise à tester notre deuxième hypothèse : L'impact du risque de biodiversité affecte de manière différenciée les composantes des intangibles. Cette analyse permet de déterminer si l'effet documenté précédemment sur l'investissement intangible global masque des comportements hétérogènes entre ses composantes, elle va nous permettre aussi de vérifier l'hypothèse trois.

Le tableau 7.1 présente l'estimation de l'équation (1) selon quatre composantes du capital intangible : les intangibles externes, le capital de connaissance, le capital organisationnel, ainsi que le capital interne (somme du capital de connaissance et du capital organisationnel). L'objectif est d'examiner si le risque réglementaire (BDR_Reg) affecte ces composantes de la même manière ou si elles réagissent différemment aux opportunités de croissance

Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin est négative et marginalement significative uniquement pour les intangibles externes (-0.0641). Elle n'est pas significative pour les trois autres composantes. Autrement dit, seule la composante externe devient moins sensible aux opportunités de croissance. Cette différence s'explique par la nature de ces investissements. Les intangibles externes (acquisitions, licences) peuvent être reportés plus facilement en période d'incertitude. À l'inverse, les projets internes sont souvent déjà engagés et plus difficiles à arrêter, ce qui explique pourquoi leur sensibilité au q ne change pas. Dans l'ensemble, ces résultats précisent ceux du tableau 6.1, le frein lié au risque réglementaire concerne les investissements intangibles externes.

Tableau 7.1 Impact du BDR_reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie

	(1) i int_extw	(2) i int knoww	(3) i int orgw	(4) i int intw
BDR_reg	-0.0698** (0.0330)	-0.00930 (0.00644)	-0.0170 (0.0106)	-0.0250 (0.0151)
q_totwBDR_reg	-0.0641* (0.0380)	-0.00432 (0.00664)	0.000295 (0.00815)	-0.00504 (0.0138)
lagq_totw	-0.00862 (0.0103)	0.0151*** (0.00222)	0.00687*** (0.00166)	0.0227*** (0.00269)
lagc_totw	0.221*** (0.0275)	0.00328 (0.00361)	0.00984*** (0.00296)	0.0139*** (0.00488)
lagcf_volw	0.0258*** (0.00408)	0.00260 (0.00196)	0.00185*** (0.000624)	0.00500** (0.00213)
lagsize_totw	-0.0494*** (0.0109)	-0.00288** (0.00131)	-0.0136*** (0.00131)	-0.0165*** (0.00227)
lagROAw	0.562*** (0.135)	-0.144*** (0.0356)	0.0630** (0.0236)	-0.0752** (0.0359)
lagbleveragew	0.342*** (0.0572)	-0.0252** (0.00992)	-0.0134 (0.00947)	-0.0443** (0.0208)
constante	0.118* (0.0623)	0.0165* (0.00918)	0.108*** (0.0117)	0.121*** (0.0158)
Observations	28891	29352	29352	29352
Adj. R2	0.4058	0.5100	0.3400	0.4051

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes temporels et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 7.2 reprend le modèle du tableau 7.1 en utilisant une autre méthode d'estimation, celle de Correia & Constantine, afin de vérifier la robustesse des résultats. Les résultats sont les mêmes que dans le tableau 7.1 : l'interaction reste négative et marginalement significative uniquement pour les intangibles externes (−0.0641), et non significative pour les autres composantes. Les coefficients sont très proches, quelle que soit la méthode utilisée. Cela confirme que les résultats sont robustes. Face au risque réglementaire, les

entreprises freinent leurs investissements en intangibles externes.

Tableau 7.2 Impact du BDR_reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i int_extw	(2) i int_knoww	(3) i int_orgw	(4) i int_intw
BDR_reg	-0.0698** (0.0330)	-0.00930 (0.00644)	-0.0170 (0.0106)	-0.0250 (0.0151)
q_totwBDR_reg	-0.0641* (0.0380)	-0.00432 (0.00663)	0.000295 (0.00814)	-0.00504 (0.0138)
lagq_totw	-0.00862 (0.0103)	0.0151*** (0.00222)	0.00687*** (0.00166)	0.0227*** (0.00269)
lagc_totw	0.221*** (0.0275)	0.00328 (0.00361)	0.00984*** (0.00296)	0.0139*** (0.00487)
lagcf_volw	0.0258*** (0.00408)	0.00260 (0.00196)	0.00185*** (0.000624)	0.00500** (0.00213)
lagsize_totw	-0.0494*** (0.0109)	-0.00288** (0.00131)	-0.0136*** (0.00131)	-0.0165*** (0.00227)
lagROAw	0.562*** (0.135)	-0.144*** (0.0356)	0.0630** (0.0236)	-0.0752** (0.0358)
lagbleveragew	0.342*** (0.0572)	-0.0252** (0.00992)	-0.0134 (0.00947)	-0.0443** (0.0208)
constante	0.570*** (0.0733)	0.0661*** (0.00836)	0.154*** (0.00799)	0.219*** (0.0138)
Observations	28891	29352	29352	29352
Adj.R2	0.4058	0.5100	0.3400	0.4051
Adj.Within.R2	0.3377	0.2761	0.2143	0.2596

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 7.3 reprend le modèle du tableau 7.1 en utilisant une autre spécification, avec des effets fixes temporels et par entreprise, afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que l'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin reste négative et significative uniquement pour les intangibles externes (-0.0328 ; $p < 0.05$), et non significative pour les autres composantes. Le résultat est même plus précis que dans les tableaux précédents. Ces résultats confirment ceux des tableaux 7.1 et 7.2 : face au risque réglementaire, les entreprises réduisent la sensibilité de leurs investissements en intangibles externes aux opportunités de croissance. Ce résultat est robuste à différentes spécifications. Cela suggère que le risque réglementaire n'affecte pas le niveau global d'investissement intangible, mais surtout la manière dont les entreprises réagissent aux opportunités de croissance.

Tableau 7.3 Impact du BDR_reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_reg	-0.000842 (0.0252)	0.00252 (0.00510)	0.00255 (0.00869)	-0.00634 (0.0213)
q_totwBDR_reg	-0.0328** (0.0139)	-0.00115 (0.00492)	-0.000159 (0.00443)	-0.00111 (0.00830)
lagq_totw	0.00289 (0.00725)	0.00798*** (0.000712)	0.00368** (0.00165)	0.0128*** (0.00411)
lagc_totw	0.0958*** (0.0141)	0.00175 (0.00138)	0.00484** (0.00222)	0.00657 (0.00521)
lagcf_volw	0.0164*** (0.00370)	0.000338 (0.000456)	0.00109 (0.000706)	0.00293 (0.00244)
lagsize_totw	-0.245*** (0.0294)	-0.0227*** (0.00308)	-0.0578*** (0.00758)	-0.0899*** (0.0142)
lagROAw	0.600*** (0.137)	-0.0434*** (0.0118)	0.0817** (0.0301)	0.0324 (0.0488)
lagbleveragew	0.233*** (0.0527)	-0.0121* (0.00589)	-0.0197 (0.0140)	-0.0436 (0.0312)
constante	2.027*** (0.205)	0.208*** (0.0223)	0.474*** (0.0525)	0.747*** (0.0979)
Observations	28457	28915	28915	28915
Adj.R2	0.6791	0.7917	0.6043	0.5922
Adj.Within. R2	0.1517	0.1099	0.2557	0.2015

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.4. Tests de robustesse avec d'autres mesures alternatives du risque de biodiversité

Dans cette section les trois tableaux suivants (8.1, 8.2 et 8.3) visent à vérifier la robustesse des résultats trouvés dans les tableaux 6.1, 6.2 et 6.3 en utilisant la mesure de risque (BDR_Count) comme mesure alternative.

6.4.1. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Count selon le type d'investissement

Le tableau 8.1 présente les estimations de l'équation (1) afin d'examiner si l'exposition au risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Count, modifie la relation entre les décisions d'investissement et les opportunités de croissance. L'analyse est réalisée pour l'investissement physique, intangible, total et le CAPEX. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin n'est pas statistiquement significative pour aucune forme d'investissement. Autrement dit, cette mesure du risque de biodiversité ne modifie pas la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que la mesure BDR_Count ne capte pas un effet significatif du risque de biodiversité sur la sensibilité des décisions d'investissement aux opportunités de croissance. Cela indique que l'impact du risque de biodiversité dépend de la manière dont il est mesuré.

Tableau 8.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines _effets fixes année et industrie

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_count	0.00739 (0.0100)	-0.165 (0.0986)	-0.155 (0.104)	0.0139 (0.00963)
q_totwBDR_count	0.00554 (0.00732)	0.0280 (0.0997)	0.0304 (0.104)	-0.00548 (0.00840)
lagq_totw	0.00612*** (0.00101)	0.0132 (0.0105)	0.0206* (0.0109)	0.0258*** (0.00177)
lagc_totw	-0.000261 (0.000721)	0.245*** (0.0329)	0.244*** (0.0337)	0.0133*** (0.00365)
lagcf_volw	-0.0000397 (0.000488)	0.0322*** (0.00418)	0.0340*** (0.00502)	0.00755*** (0.00137)
lagsize_totw	-0.00403** (0.00165)	-0.0657*** (0.0118)	-0.0699*** (0.0116)	-0.0128*** (0.00178)
lagROAw	0.0299*** (0.00518)	0.480*** (0.145)	0.517*** (0.147)	-0.0662*** (0.0178)
lagbleveragew	-0.00168 (0.00268)	0.293*** (0.0811)	0.285*** (0.0812)	-0.0265*** (0.00339)
constante	0.0951*** (0.00741)	0.179** (0.0669)	0.266*** (0.0689)	0.135*** (0.0105)
Observations	29294	29352	29294	29219
Adj. R2	0.1881	0.3467	0.3352	0.2916

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 8.2 reprend le modèle du tableau 8.1 en utilisant une autre méthode d'estimation, celle de Correia & Constantine, afin de vérifier la robustesse des résultats. Les résultats restent inchangés, donc le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin demeure non significative pour toutes les formes d'investissement. Les coefficients sont très proches de ceux du tableau 8.1. Ces résultats confirment que l'absence d'effet observée avec la mesure de BDR_Count est robuste à cette spécification.

Tableau 8.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_count	0.00739 (0.0100)	-0.165 (0.0985)	-0.155 (0.104)	0.0139 (0.00962)
q_totwBDR_count	0.00554 (0.00731)	0.0280 (0.0997)	0.0304 (0.104)	-0.00548 (0.00840)
lagq_totw	0.00612*** (0.00101)	0.0132 (0.0105)	0.0206* (0.0109)	0.0258*** (0.00177)
lagc_totw	-0.000261 (0.000721)	0.245*** (0.0329)	0.244*** (0.0337)	0.0133*** (0.00365)
lagcf_volw	-0.0000397 (0.000488)	0.0322*** (0.00417)	0.0340*** (0.00502)	0.00755*** (0.00137)
lagsize_totw	-0.00403** (0.00165)	-0.0657*** (0.0118)	-0.0699*** (0.0115)	-0.0128*** (0.00178)
lagROAw	0.0299*** (0.00517)	0.480*** (0.145)	0.517*** (0.147)	-0.0662*** (0.0177)
lagbleveragew	-0.00168 (0.00268)	0.293*** (0.0810)	0.285*** (0.0811)	-0.0265*** (0.00339)
constante	0.0744*** (0.0105)	0.782*** (0.0789)	0.855*** (0.0769)	0.184*** (0.0125)
Observations	29294	29352	29294	29219
Adj.R2	0.1881	0.3467	0.3352	0.2916
Adj.Within.R2	0.0628	0.2703	0.2652	0.2279

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 8.3 reprend le modèle du tableau 8.1 en utilisant une spécification avec effets fixes par année et par entreprise afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats restent inchangés : l'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin demeure non significative pour toutes les formes d'investissement. Autrement dit, cette mesure du risque de biodiversité ne modifie pas la sensibilité de l'investissement aux opportunités de

croissance. Dans l'ensemble, la cohérence des résultats entre les tableaux 8.1, 8.2 et 8.3 suggère que cette absence d'effet est robuste à différentes spécifications.

Tableau 8.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_count	-0.0303*** (0.0108)	-0.154 (0.136)	-0.182 (0.140)	-0.0213 (0.0124)
q_totwBDR_count	0.0118 (0.00811)	0.108 (0.134)	0.116 (0.139)	0.00568 (0.00903)
lagq_totw	0.00579*** (0.000767)	0.0123 (0.00898)	0.0199** (0.00940)	0.0207*** (0.00243)
lagc_totw	0.000238 (0.000491)	0.104*** (0.0167)	0.104*** (0.0164)	0.0129*** (0.00227)
lagcf_volw	0.00000980 (0.000335)	0.0199*** (0.00521)	0.0198*** (0.00537)	0.00491*** (0.000975)
lagsize_totw	-0.0297*** (0.00265)	-0.344*** (0.0425)	-0.382*** (0.0439)	-0.0513*** (0.00602)
lagROAw	0.0495*** (0.00643)	0.650*** (0.188)	0.700*** (0.192)	-0.00213 (0.0173)
lagbleveragew	-0.00468* (0.00265)	0.165* (0.0914)	0.146 (0.0936)	-0.0388*** (0.00863)
constante	0.254*** (0.0188)	2.840*** (0.296)	3.155*** (0.306)	0.462*** (0.0450)
Observations	28856	28915	28856	28786
Adj.R2	0.5517	0.6070	0.5952	0.5039
Adj.Within.R2	0.1480	0.1318	0.1412	0.1577

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.4.2. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Count pour les composantes intangibles

Les trois tableaux suivants (9.1, 9.2 et 9.3) visent à vérifier la robustesse des résultats trouvez dans les tableaux 7.1, 7.2 et 7.3 en utilisant la mesure de risque (BDR_Count) comme mesure alternative.

Le tableau 9.1 présente les estimations de l'équation (1) afin d'examiner si l'exposition au risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Count, modifie la relation entre les décisions d'investissement au niveau des intangibles et les opportunités de croissance. L'objectif est d'examiner si le risque de biodiversité (BDR_Count) modifie la sensibilité de ces composantes aux opportunités de croissance. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le ratio q de Tobin n'est pas statistiquement significative pour l'ensemble des composantes. Cela indique que cette mesure du risque de biodiversité ne modifie pas la sensibilité des différentes composantes de l'investissement intangible aux opportunités de croissance.

Tableau 9.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie

	(1) i int extw	(2) i int knoww	(3) i int orgw	(4) i int intw
BDR_count	-0.0917* (0.0527)	-0.0121* (0.00659)	-0.0259* (0.0135)	-0.0640 (0.0437)
q_totwBDR_count	-0.0163 (0.0529)	-0.000841 (0.00684)	0.0109 (0.0128)	0.0367 (0.0451)
lagq_totw	-0.00944 (0.0103)	0.0150*** (0.00225)	0.00661*** (0.00160)	0.0217*** (0.00210)
lagc_totw	0.221*** (0.0275)	0.00328 (0.00362)	0.00992*** (0.00295)	0.0142*** (0.00475)
lagcf_volw	0.0258*** (0.00410)	0.00259 (0.00196)	0.00183*** (0.000603)	0.00496** (0.00206)
lagsize_totw	-0.0489*** (0.0109)	-0.00283** (0.00130)	-0.0134*** (0.00126)	-0.0162*** (0.00207)
lagROAw	0.560*** (0.136)	-0.144*** (0.0355)	0.0622** (0.0236)	-0.0779** (0.0361)
lagbleveragew	0.341*** (0.0576)	-0.0253** (0.00988)	-0.0136 (0.00944)	-0.0453** (0.0205)
constante	0.103 (0.0626)	0.0158* (0.00846)	0.105*** (0.00969)	0.105*** (0.0143)
Observations	28891	29352	29352	29352
Adj. R2	0.4053	0.5099	0.3414	0.4094

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 9.2 reprend le modèle du tableau 9.1 en utilisant une autre méthode d'estimation, celle de Correia & Constantine, afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats restent inchangés : le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin demeure non significative pour toutes les composantes de l'investissement intangible. Les coefficients sont très proches de ceux du tableau 9.1. Ces résultats confirment que cette mesure du risque de biodiversité ne modifie pas la sensibilité des

différentes composantes de l'investissement intangible aux opportunités de croissance.

Tableau 9.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i int_extw	(2) i int_knoww	(3) i int_orgw	(4) i int_intw
BDR_count	-0.0917* (0.0527)	-0.0121* (0.00659)	-0.0259* (0.0135)	-0.0640 (0.0437)
q_totwBDR_count	-0.0163 (0.0529)	-0.000841 (0.00683)	0.0109 (0.0128)	0.0367 (0.0451)
lagq_totw	-0.00944 (0.0103)	0.0150*** (0.00225)	0.00661*** (0.00159)	0.0217*** (0.00210)
lagc_totw	0.221*** (0.0274)	0.00328 (0.00362)	0.00992*** (0.00294)	0.0142*** (0.00475)
lagcf_volw	0.0258*** (0.00410)	0.00259 (0.00196)	0.00183*** (0.000603)	0.00496** (0.00206)
lagsize_totw	-0.0489*** (0.0109)	-0.00283** (0.00130)	-0.0134*** (0.00126)	-0.0162*** (0.00207)
lagROAw	0.560*** (0.136)	-0.144*** (0.0355)	0.0622** (0.0236)	-0.0779** (0.0360)
lagbleveragew	0.341*** (0.0575)	-0.0253** (0.00988)	-0.0136 (0.00944)	-0.0453** (0.0205)
constante	0.569*** (0.0730)	0.0660*** (0.00834)	0.154*** (0.00785)	0.218*** (0.0134)
Observations	28891	29352	29352	29352
Adj.R2	0.4053	0.5099	0.3414	0.4094
Adj.Within.R2	0.3371	0.2760	0.2159	0.2649

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 9.3 reprend le modèle du tableau 9.1 en utilisant une spécification avec effets fixes par année et par entreprise afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats restent inchangés : le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de

Tobin n'est pas significative pour les différentes composantes de l'investissement intangible. Les conclusions sont cohérentes avec celles des tableaux 9.1 et 9.2. Ces résultats suggèrent que cette mesure du risque de biodiversité ne modifie pas la sensibilité des investissements intangibles aux opportunités de croissance.

Tableau 9.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_count	-0.0784 (0.0585)	-0.00299 (0.00847)	-0.0113 (0.0184)	-0.0572 (0.0683)
q_totwBDR_count	0.0299 (0.0530)	0.00539 (0.00820)	0.0164 (0.0172)	0.0650 (0.0675)
lagq_totw	0.00152 (0.00697)	0.00782*** (0.000675)	0.00326** (0.00143)	0.0112*** (0.00274)
lagc_totw	0.0960*** (0.0141)	0.00177 (0.00136)	0.00492** (0.00217)	0.00687 (0.00487)
lagcf_volw	0.0165*** (0.00368)	0.000339 (0.000448)	0.00109 (0.000662)	0.00292 (0.00226)
lagsize_totw	-0.244*** (0.0291)	-0.0226*** (0.00302)	-0.0576*** (0.00746)	-0.0891*** (0.0132)
lagROAw	0.599*** (0.137)	-0.0436*** (0.0118)	0.0813** (0.0300)	0.0309 (0.0485)
lagbleveragew	0.232*** (0.0525)	-0.0123** (0.00584)	-0.0201 (0.0138)	-0.0451 (0.0301)
constante	2.026*** (0.203)	0.208*** (0.0220)	0.473*** (0.0518)	0.743*** (0.0925)
Observations	28457	28915	28915	28915
Adj.R2	0.6791	0.7919	0.6067	0.6022
Adj.Within.R2	0.1517	0.1106	0.2602	0.2209

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.4.3. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Neg selon le type d'investissement

Cette section présente les résultats de l'analyse multivariée portant sur l'effet du risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Neg, sur la sensibilité de l'investissement des entreprises au q de Tobin. Les trois tableaux suivants (10.1, 10.2 et 10.3) visent à vérifier la robustesse des résultats trouvés dans les tableaux 6.1, 6.2 et 6.3 en utilisant la mesure de risque (BDR_Neg) comme mesure alternative.

Le tableau 10.1 présente les résultats de l'équation (1) pour l'investissement physique, intangible, total et le CAPEX, afin d'examiner si la mesure BDR_Neg modifie la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin est négative et significative pour l'investissement intangible (-0.0660) et pour l'investissement total (-0.0685), mais non significative pour l'investissement physique et le CAPEX. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus avec la mesure BDR_Reg, ce qui suggère que les mesures captant le risque de biodiversité sous une forme plus contraignante ou négative sont associées à une réduction de la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Cela indique que cette mesure du risque de biodiversité réduit la sensibilité des investissements intangibles aux opportunités de croissance. Autrement dit, lorsque le q est élevé, les entreprises exposées à un risque de biodiversité perçu négativement ajustent moins fortement leurs investissements intangibles.

Tableau 10.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_neg	0.00822*** (0.00249)	0.0117 (0.0224)	0.0188 (0.0234)	0.00552 (0.00358)
q_totwBDR_neg	-0.00264 (0.00260)	-0.0660** (0.0261)	-0.0685** (0.0285)	-0.00112 (0.00364)
lagq_totw	0.00627*** (0.00109)	0.0146 (0.0109)	0.0220* (0.0114)	0.0257*** (0.00186)
lagc_totw	-0.000332 (0.000733)	0.245*** (0.0328)	0.244*** (0.0336)	0.0133*** (0.00366)
lagcf_volw	-0.0000288 (0.000482)	0.0325*** (0.00415)	0.0343*** (0.00498)	0.00755*** (0.00138)
lagsize_totw	-0.00405** (0.00165)	-0.0666*** (0.0117)	-0.0708*** (0.0114)	-0.0127*** (0.00178)
lagROAw	0.0304*** (0.00513)	0.490*** (0.142)	0.527*** (0.144)	-0.0665*** (0.0180)
lagbleveragew	-0.00151 (0.00256)	0.296*** (0.0808)	0.289*** (0.0808)	-0.0266*** (0.00337)
constante	0.101*** (0.00840)	0.212*** (0.0604)	0.303*** (0.0649)	0.134*** (0.00978)
Observations	29294	29352	29294	29219
Adj. R2	0.1869	0.3472	0.3358	0.2915

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 10.2 reprend le modèle du tableau 10.1 en utilisant la méthode d'estimation de Correia & Constantine afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats restent similaires : le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin demeure négative et significative pour l'investissement intangible et pour l'investissement total, alors qu'il est non significatif pour l'investissement physique et le CAPEX. Ces résultats sont cohérents et suggèrent que les conclusions sont robustes à cette spécification.

Tableau 10.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines _effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_neg	0.00822*** (0.00249)	0.0117 (0.0224)	0.0188 (0.0234)	0.00552 (0.00358)
q_totwBDR_neg	-0.00264 (0.00259)	-0.0660** (0.0260)	-0.0685** (0.0285)	-0.00112 (0.00364)
lagq_totw	0.00627*** (0.00109)	0.0146 (0.0109)	0.0220* (0.0113)	0.0257*** (0.00185)
lagc_totw	-0.000332 (0.000732)	0.245*** (0.0328)	0.244*** (0.0336)	0.0133*** (0.00366)
lagcf_volw	-0.0000288 (0.000482)	0.0325*** (0.00414)	0.0343*** (0.00497)	0.00755*** (0.00138)
lagsize_totw	-0.00405** (0.00164)	-0.0666*** (0.0117)	-0.0708*** (0.0114)	-0.0127*** (0.00178)
lagROAw	0.0304*** (0.00513)	0.490*** (0.142)	0.527*** (0.144)	-0.0665*** (0.0180)
lagbleveragew	-0.00151 (0.00256)	0.296*** (0.0808)	0.289*** (0.0807)	-0.0266*** (0.00336)
constante	0.0746*** (0.0106)	0.781*** (0.0792)	0.854*** (0.0771)	0.184*** (0.0126)
Observations	29294	29352	29294	29219
Adj.R2	0.1869	0.3472	0.3358	0.2915
Adj.Within.R2	0.0615	0.2710	0.2660	0.2278

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 10.3 reprend le modèle du tableau 10.1 en utilisant une spécification avec effets fixes par année et par entreprise afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin n'est plus statistiquement significative pour l'ensemble des types d'investissement. Ce

résultat diffère de ceux observés dans les tableaux précédents, où l'interaction était négative et significative pour l'investissement intangible et pour l'investissement total. Cela suggère que l'effet observé précédemment peut être en partie lié à des caractéristiques propres aux entreprises, plutôt qu'à des variations dans le temps ou à travers les industries.

Tableau 10.3 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_neg	-0.0143** (0.00672)	0.0217 (0.0168)	0.00554 (0.0190)	-0.0101 (0.00749)
q_totwBDR_neg	0.00204 (0.00177)	-0.0130 (0.00889)	-0.0102 (0.00998)	-0.00380 (0.00307)
lagq_totw	0.00608*** (0.000827)	0.0151 (0.0105)	0.0229** (0.0110)	0.0209*** (0.00247)
lagc_totw	0.000193 (0.000536)	0.104*** (0.0170)	0.104*** (0.0168)	0.0129*** (0.00229)
lagcf_volw	0.0000109 (0.000356)	0.0198*** (0.00537)	0.0198*** (0.00555)	0.00488*** (0.000977)
lagsize_totw	-0.0297*** (0.00272)	-0.346*** (0.0440)	-0.384*** (0.0454)	-0.0512*** (0.00603)
lagROAw	0.0496*** (0.00646)	0.653*** (0.187)	0.702*** (0.192)	-0.00217 (0.0173)
lagbleveragew	-0.00442 (0.00269)	0.168* (0.0927)	0.149 (0.0949)	-0.0385*** (0.00857)
constante	0.254*** (0.0191)	2.847*** (0.304)	3.160*** (0.314)	0.461*** (0.0451)
Observations	28856	28915	28856	28786
Adj.R2	0.5503	0.6062	0.5943	0.5041
Adj.Within.R2	0.1452	0.1300	0.1392	0.1579

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.4.4. Mesure du risque de biodiversité avec le score BDR_Neg pour les composantes intangibles

Les trois tableaux suivants (11.1, 11.2 et 11.3) visent à vérifier la robustesse des résultats trouvés dans les tableaux 7.1, 7.2 et 7.3 en utilisant la mesure de risque (BDR_Neg) comme mesure alternative sur les composantes des intangibles.

Le tableau 11.1 présente les résultats de l'estimation de l'équation (1) afin d'examiner si l'exposition au risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Neg, modifie la relation entre les décisions d'investissement au niveau des différents types d'intangible et les opportunités de croissance. L'objectif est d'examiner si le risque de biodiversité (BDR_Neg) modifie la sensibilité de ces composantes aux opportunités de croissance. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin n'est pas significative pour toutes les formes d'intangibles considérées dans cette estimation. Cela indique que cette mesure du risque de biodiversité n'affecte pas la sensibilité des investissements intangibles aux opportunités de croissance.

Tableau 11.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie

	(1) i int_extw	(2) i int_knoww	(3) i int_orgw	(4) i int_intw
BDR_neg	0.0138 (0.0244)	0.00327 (0.00432)	-0.00524 (0.00363)	-0.00191 (0.00698)
q_totwBDR_neg	-0.0613* (0.0310)	-0.00696 (0.00467)	0.00308 (0.00356)	-0.00393 (0.00778)
lagq_totw	-0.00918 (0.0103)	0.0150*** (0.00225)	0.00684*** (0.00166)	0.0226*** (0.00276)
lagc_totw	0.221*** (0.0274)	0.00326 (0.00362)	0.00987*** (0.00295)	0.0139*** (0.00486)
lagcf_volw	0.0260*** (0.00401)	0.00262 (0.00196)	0.00184*** (0.000621)	0.00502** (0.00213)
lagsize_totw	-0.0494*** (0.0108)	-0.00289** (0.00132)	-0.0135*** (0.00133)	-0.0165*** (0.00230)
lagROAw	0.566*** (0.133)	-0.144*** (0.0358)	0.0627** (0.0238)	-0.0750** (0.0363)
lagbleveragew	0.344*** (0.0570)	-0.0250** (0.00996)	-0.0134 (0.00946)	-0.0442** (0.0208)
constante	0.119* (0.0602)	0.0178 (0.0109)	0.105*** (0.0116)	0.119*** (0.0172)
Observations	28891	29352	29352	29352
Adj. R2	0.4060	0.5103	0.3397	0.4047

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 11.2 reprend le modèle du tableau 11.1 en utilisant la méthode d'estimation de Correia & Constantine afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats restent similaires : le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin est non significative pour toutes les composantes. Cela indique que cette mesure du risque de biodiversité n'influence pas la sensibilité des investissements intangibles aux opportunités de croissance. Ces résultats sont cohérents avec ceux du tableau 11.1.

Tableau 11.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_neg	0.0138 (0.0243)	0.00327 (0.00431)	-0.00524 (0.00363)	-0.00191 (0.00698)
q_totwBDR_neg	-0.0613* (0.0310)	-0.00696 (0.00466)	0.00308 (0.00356)	-0.00393 (0.00778)
lagq_totw	-0.00918 (0.0103)	0.0150*** (0.00225)	0.00684*** (0.00166)	0.0226*** (0.00276)
lagc_totw	0.221*** (0.0274)	0.00326 (0.00362)	0.00987*** (0.00294)	0.0139*** (0.00486)
lagcf_volw	0.0260*** (0.00400)	0.00262 (0.00196)	0.00184*** (0.000621)	0.00502** (0.00213)
lagsize_totw	-0.0494*** (0.0108)	-0.00289** (0.00132)	-0.0135*** (0.00133)	-0.0165*** (0.00230)
lagROAw	0.566*** (0.133)	-0.144*** (0.0357)	0.0627** (0.0237)	-0.0750** (0.0362)
lagbleveragew	0.344*** (0.0570)	-0.0250** (0.00996)	-0.0134 (0.00945)	-0.0442** (0.0208)
constante	0.568*** (0.0733)	0.0659*** (0.00835)	0.154*** (0.00798)	0.218*** (0.0138)
Observations	28891	29352	29352	29352
Adj.R2	0.4060	0.5103	0.3397	0.4047
Adj.Within.R2	0.3380	0.2766	0.2139	0.2591

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 11.3 reprend le modèle du tableau 11.1 avec des effets fixes par année et par entreprise afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que l'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin est négative et significative uniquement pour le capital de connaissance (−0.00600 ; p<0.10), et non pour les autres composantes. Ce résultat diffère de ceux observés dans les tableaux 11.1 et 11.2, où la composante externe était

significative. Cela suggère que les résultats associés à BDR_Neg sur les composantes de l'investissement intangible ne sont pas stables selon la spécification. L'effet observé semble dépendre de la manière dont on contrôle les différences entre entreprises et doit donc être interprété avec prudence.

Tableau 11.3 Impact du BDR_neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_neg	0.0148 (0.0140)	0.00695** (0.00278)	0.00290 (0.00319)	0.00926 (0.00541)
q_totwBDR_neg	-0.00854 (0.00671)	-0.00600* (0.00299)	0.000615 (0.00174)	-0.00505 (0.00455)
lagq_totw	0.00236 (0.00719)	0.00800*** (0.000704)	0.00367** (0.00166)	0.0129*** (0.00412)
lagc_totw	0.0958*** (0.0141)	0.00175 (0.00138)	0.00484** (0.00222)	0.00657 (0.00521)
lagcf_volw	0.0164*** (0.00368)	0.000307 (0.000457)	0.00110 (0.000704)	0.00291 (0.00244)
lagsize_totw	-0.245*** (0.0294)	-0.0227*** (0.00309)	-0.0579*** (0.00759)	-0.0900*** (0.0143)
lagROAw	0.600*** (0.137)	-0.0435*** (0.0117)	0.0817** (0.0300)	0.0324 (0.0487)
lagbleveragew	0.233*** (0.0528)	-0.0120* (0.00584)	-0.0197 (0.0140)	-0.0435 (0.0312)
constante	2.028*** (0.205)	0.208*** (0.0223)	0.474*** (0.0525)	0.747*** (0.0980)
Observations	28457	28915	28915	28915
Adj.R2	0.6790	0.7920	0.6044	0.5923
Adj.Within.R2	0.1515	0.1113	0.2558	0.2016

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.5. Spécification alternative du modèle

Cette section reprend la structure des équations de base en y ajoutant un ensemble plus large de variables de contrôle. L'objectif est de tester la robustesse des résultats et de vérifier qu'ils ne sont pas expliqués par des facteurs non pris en compte dans le modèle initial. En plus des contrôles habituels, le modèle intègre des variables liées à la croissance des entreprises, à leurs politiques financières, à leur accès au financement et à leur degré d'internationalisation.

6.5.1. Spécification du modèle avec le score BDR_Reg selon le type d'investissement

Le tableau 12.1 reprend la même structure que le tableau 6.1, mais en ajoutant un ensemble plus large de variables de contrôle afin de tester la robustesse des résultats, le modèle tient compte de la croissance des entreprises, de leurs politiques financières, de leur accès au financement, ainsi que de leur degré d'internationalisation. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible (-0.0891) et pour l'investissement total (-0.0906). L'effet apparaît légèrement plus fort et plus précis que dans le tableau 8.1. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que la pression réglementaire liée à la biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement intangible et de l'investissement total aux opportunités de croissance, et que cet effet reste présent après l'ajout de contrôles supplémentaires.

Tableau 12.1 Impact du BDR_Reg sur l'investissement des firmes américaines avec plus de contrôles, effets fixes année et industrie

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_reg	0.0175*** (0.00640)	-0.0587 (0.0370)	-0.0410 (0.0393)	0.0220*** (0.00564)
q_totwBDR_reg	-0.000363 (0.00553)	-0.0891** (0.0356)	-0.0906** (0.0386)	-0.0117* (0.00598)
lagq_totw	0.00401*** (0.000839)	-0.0203** (0.0101)	-0.0156 (0.0107)	0.0198*** (0.00146)
lagc_totw	-0.000872 (0.000834)	0.256*** (0.0345)	0.254*** (0.0366)	0.0147*** (0.00164)
lagcf_volw	-0.000396 (0.000642)	0.0251*** (0.00558)	0.0272*** (0.00727)	0.00564*** (0.00104)
lagsize_totw	-0.00304** (0.00142)	-0.0611*** (0.0119)	-0.0647*** (0.0120)	-0.0104*** (0.00159)
lagROAw	0.0460*** (0.00536)	0.847*** (0.163)	0.900*** (0.166)	-0.0131 (0.0116)
lagbleveragew	-0.00362 (0.00338)	0.350*** (0.0725)	0.339*** (0.0725)	-0.0248*** (0.00452)
sales_gw	0.0657*** (0.0145)	0.701*** (0.124)	0.788*** (0.125)	0.136*** (0.0138)
div_cut	-0.00558*** (0.00157)	0.00766 (0.0232)	0.00325 (0.0220)	-0.00819*** (0.00259)
unrated	-0.0127** (0.00515)	0.0315 (0.0317)	0.0280 (0.0333)	-0.0429*** (0.00631)
international	0.00520** (0.00251)	0.0724** (0.0330)	0.0824** (0.0339)	0.0132*** (0.00307)
constante	0.109*** (0.00903)	0.210*** (0.0540)	0.305*** (0.0579)	0.172*** (0.00791)
Observations	28844	28885	28844	28797
Adj. R2	0.2293	0.4008	0.3921	0.3167

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 12.2 reprend le modèle du tableau 6.1 en utilisant une autre méthode d'estimation et en ajoutant des variables de contrôle supplémentaires afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que l'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible, l'investissement total et l'investissement standard. Cela indique que la pression réglementaire liée à la biodiversité réduit la sensibilité de ces investissements aux opportunités de croissance. Dans l'ensemble, ces résultats sont cohérents avec ceux des tableaux 6.1, 6.3, 12.1 et suggèrent que cet effet est robuste à différentes spécifications.

Tableau 12.2 Impact du BDR_Reg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard iw
BDR_reg	0.0175*** (0.00640)	-0.0587 (0.0370)	-0.0410 (0.0393)	0.0220*** (0.00564)
q_totwBDR_reg	-0.000363 (0.00552)	-0.0891** (0.0356)	-0.0906** (0.0385)	-0.0117* (0.00598)
lagq_totw	0.00401*** (0.000838)	-0.0203** (0.0100)	-0.0156 (0.0107)	0.0198*** (0.00146)
lagc_totw	-0.000872 (0.000834)	0.256*** (0.0345)	0.254*** (0.0366)	0.0147*** (0.00164)
lagcf_volw	-0.000396 (0.000641)	0.0251*** (0.00558)	0.0272*** (0.00727)	0.00564*** (0.00104)
lagsize_totw	-0.00304** (0.00142)	-0.0611*** (0.0119)	-0.0647*** (0.0119)	-0.0104*** (0.00158)
lagROAw	0.0460*** (0.00536)	0.847*** (0.163)	0.900*** (0.166)	-0.0131 (0.0116)
lagbleveragew	-0.00362 (0.00338)	0.350*** (0.0724)	0.339*** (0.0724)	-0.0248*** (0.00452)
sales_gw	0.0657*** (0.0144)	0.701*** (0.124)	0.788*** (0.125)	0.136*** (0.0138)
div_cut	-0.00558*** (0.00157)	0.00766 (0.0232)	0.00325 (0.0220)	-0.00819*** (0.00259)
unrated	-0.0127** (0.00515)	0.0315 (0.0317)	0.0280 (0.0333)	-0.0429*** (0.00631)
international	0.00520** (0.00251)	0.0724** (0.0330)	0.0824** (0.0339)	0.0132*** (0.00307)
constante	0.0756*** (0.0110)	0.639*** (0.0603)	0.707*** (0.0576)	0.197*** (0.0116)
Observations	28844	28885	28844	28797
Adj.R2	0.2293	0.4008	0.3921	0.3167
Adj.Within.R2	0.1051	0.3286	0.3259	0.2574

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 12.3 reprend le modèle du tableau 6.1 en utilisant une spécification avec effets fixes par année et par entreprise, ainsi que des variables de contrôle supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible et pour l'investissement total. Par rapport au tableau 6.3, le coefficient associé à l'investissement intangible est estimé avec une précision plus élevée. Ces résultats suggèrent que la pression réglementaire liée à la biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement intangible aux opportunités de croissance, et que cet effet reste présent à travers différentes spécifications

Tableau 12.3 Impact du BDR_Reg sur l'investissement des firmes américaines avec plus de contrôles, effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_reg	-0.0317** (0.0126)	0.0419 (0.0372)	0.00883 (0.0340)	-0.0176 (0.0132)
q_totwBDR_reg	0.00489 (0.00461)	-0.0506*** (0.0171)	-0.0463** (0.0165)	-0.00615 (0.00425)
lagq_totw	0.00525*** (0.000739)	-0.00557 (0.00977)	0.00152 (0.0103)	0.0178*** (0.00243)
lagc_totw	0.000229 (0.000376)	0.111*** (0.0168)	0.111*** (0.0167)	0.0148*** (0.00243)
lagcf_volw	-0.000240 (0.000254)	0.0134** (0.00507)	0.0137** (0.00527)	0.00402*** (0.000973)
lagsize_totw	-0.0255*** (0.00261)	-0.268*** (0.0325)	-0.302*** (0.0343)	-0.0401*** (0.00552)
lagROAw	0.0594*** (0.00676)	0.948*** (0.192)	1.009*** (0.198)	0.0339* (0.0173)
lagbleveragew	-0.00908*** (0.00257)	0.172 (0.112)	0.144 (0.114)	-0.0361*** (0.00795)
sales_gw	0.0400*** (0.00506)	0.509*** (0.0682)	0.564*** (0.0674)	0.0866*** (0.00803)
div_cut	-0.00114 (0.00123)	0.0130 (0.0145)	0.0115 (0.0143)	0.00262 (0.00229)
constante	0.222*** (0.0189)	2.252*** (0.226)	2.531*** (0.239)	0.373*** (0.0417)
Observations	28463	28504	28463	28417
Adj.R2	0.5604	0.6291	0.6183	0.5043
Adj.Within.R2	0.1711	0.1577	0.1685	0.1772

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.5.2. Spécification du modèle avec le score BDR_Reg pour les composantes intangibles

Le tableau 13.1 reprend la même structure que le tableau 7.1, mais en ajoutant un ensemble plus large de variables de contrôle afin de tester la robustesse des résultats, le modèle tient compte de la croissance des entreprises, de leurs politiques financières, de leur accès au financement, ainsi que de leur degré d'internationalisation. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin n'est plus significative pour les différentes composantes de l'investissement intangible. Pour les intangibles externes, le coefficient reste négatif et d'une magnitude comparable (-0.0794 contre -0.0641), mais perd en significativité. Ces résultats suggèrent que l'effet observé au tableau 7.1 pour les intangibles externes dépend de la spécification retenue. Une fois les contrôles supplémentaires introduits, cette relation n'apparaît plus significative.

Tableau 13.1 Impact du BDR_Reg sur l'investissement intangible des firmes américaines avec plus de contrôles, effets fixes année et industrie

	(1) i int extw	(2) i int knoww	(3) i int orgw	(4) i int intw
BDR_reg	-0.0373 (0.0383)	-0.00390 (0.00361)	-0.0176 (0.0105)	-0.0215 (0.0140)
q_totwBDR_reg	-0.0794 (0.0473)	-0.00756 (0.00453)	-0.0000350 (0.00846)	-0.00768 (0.0133)
lagq_totw	-0.0379*** (0.00963)	0.0118*** (0.00111)	0.00504*** (0.00168)	0.0164*** (0.00195)
lagc_totw	0.222*** (0.0249)	0.00925*** (0.00153)	0.00929*** (0.00315)	0.0210*** (0.00555)
lagcf_volw	0.0215*** (0.00584)	0.000439 (0.00103)	0.00162*** (0.000400)	0.00195** (0.000957)
lagsize_totw	-0.0460*** (0.0110)	-0.00186 (0.00119)	-0.0134*** (0.00129)	-0.0147*** (0.00200)
lagROAw	0.875*** (0.145)	-0.102*** (0.0121)	0.0764*** (0.0230)	-0.0143 (0.0314)
lagbleveragew	0.406*** (0.0540)	-0.0241*** (0.00438)	-0.0149 (0.0117)	-0.0513** (0.0202)
sales_gw	0.583*** (0.103)	0.0146** (0.00563)	0.0471*** (0.00913)	0.0638*** (0.0138)
div_cut	0.00933 (0.0173)	-0.00747*** (0.00276)	0.000413 (0.00187)	-0.00634 (0.00401)
unrated	0.0369 (0.0286)	-0.00991** (0.00445)	-0.00971*** (0.00312)	-0.0185*** (0.00567)
international	0.0512* (0.0286)	0.0120** (0.00466)	0.00727** (0.00291)	0.0183*** (0.00500)
constante	0.113* (0.0560)	0.0250** (0.0107)	0.120*** (0.0138)	0.137*** (0.0203)
Observations	28440	28885	28885	28885
Adj. R2	0.4509	0.4471	0.3675	0.4284

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 13.2 reprend le modèle du tableau 13.1 en utilisant la méthode d'estimation de Correia & Constantine avec les mêmes variables de contrôle supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin reste non significative pour toutes les composantes. Ce résultat suggère que la pression réglementaire liée à la biodiversité n'a pas d'effet sur la sensibilité de l'investissement intangible aux opportunités de croissance.

Tableau 13.2 Impact du BDR_Reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_reg	-0.0373 (0.0383)	-0.00390 (0.00360)	-0.0176 (0.0105)	-0.0215 (0.0140)
q_totwBDR_reg	-0.0794* (0.0472)	-0.00756 (0.00453)	-0.0000350 (0.00846)	-0.00768 (0.0133)
lagq_totw	-0.0379*** (0.00962)	0.0118*** (0.00111)	0.00504*** (0.00168)	0.0164*** (0.00195)
lagc_totw	0.222*** (0.0248)	0.00925*** (0.00153)	0.00929*** (0.00315)	0.0210*** (0.00555)
lagcf_volw	0.0215*** (0.00584)	0.000439 (0.00103)	0.00162*** (0.000400)	0.00195** (0.000956)
lagsize_totw	-0.0460*** (0.0110)	-0.00186 (0.00119)	-0.0134*** (0.00129)	-0.0147*** (0.00199)
lagROAw	0.875*** (0.145)	-0.102*** (0.0121)	0.0764*** (0.0230)	-0.0143 (0.0313)
lagbleveragew	0.406*** (0.0540)	-0.0241*** (0.00438)	-0.0149 (0.0117)	-0.0513** (0.0202)
sales_gw	0.583*** (0.103)	0.0146** (0.00562)	0.0471*** (0.00912)	0.0638*** (0.0137)
div_cut	0.00933 (0.0173)	-0.00747*** (0.00276)	0.000413 (0.00187)	-0.00634 (0.00400)
unrated	0.0369 (0.0286)	-0.00991** (0.00445)	-0.00971*** (0.00311)	-0.0185*** (0.00567)
international	0.0512* (0.0286)	0.0120** (0.00466)	0.00727** (0.00290)	0.0183*** (0.00500)
constante	0.451*** (0.0589)	0.0593*** (0.0115)	0.159*** (0.00916)	0.213*** (0.0168)
Observations	28440	28885	28885	28885
Adj.R2	0.4509	0.4471	0.3675	0.4284
Adj.Within.R2	0.3854	0.2164	0.2376	0.2909

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 13.3 reprend le modèle du tableau 13.1 en utilisant en utilisant une spécification avec effets fixes par année et par entreprise, ainsi que les mêmes variables de contrôle supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Reg et le q de Tobin redevient négative et significative pour les intangibles externes et le capital de connaissances, tandis qu'il reste non significatif pour les autres composantes. Ce résultat varie selon la spécification : il n'apparaît pas dans le tableau 13.1, mais réapparaît ici. Cela suggère que l'effet sur les intangibles dépend de la manière dont le modèle est spécifié et doit être interprété avec prudence

Tableau 13.3 Impact du BDR_Reg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_reg	0.0333 (0.0305)	0.00680*** (0.00189)	0.00868 (0.00669)	0.0145 (0.00892)
q_totwBDR_reg	-0.0423** (0.0197)	-0.00535*** (0.00134)	-0.00142 (0.00439)	-0.00685 (0.00612)
lagq_totw	-0.0119 (0.00820)	0.00612*** (0.000678)	0.00232 (0.00140)	0.00738*** (0.00217)
lagc_totw	0.0957*** (0.0139)	0.00504*** (0.000977)	0.00519** (0.00225)	0.0128*** (0.00410)
lagcf_volw	0.0131*** (0.00421)	-0.0000853 (0.000327)	0.000389 (0.000451)	0.000390 (0.000610)
lagsize_totw	-0.188*** (0.0243)	-0.0185*** (0.00253)	-0.0525*** (0.00734)	-0.0740*** (0.00983)
lagROAw	0.850*** (0.148)	-0.0352*** (0.0107)	0.106*** (0.0260)	0.0808** (0.0322)
lagbleveragew	0.265*** (0.0620)	-0.0125*** (0.00292)	-0.0227 (0.0166)	-0.0607* (0.0331)
sales_gw	0.421*** (0.0519)	0.00607** (0.00284)	0.0265*** (0.00315)	0.0339*** (0.00464)
div_cut	0.00295 (0.0125)	0.000549 (0.000678)	0.00258* (0.00126)	0.00394* (0.00202)
constante	1.584*** (0.170)	0.174*** (0.0185)	0.435*** (0.0513)	0.631*** (0.0700)
Observations	28061	28504	28504	28504
Adj.R2	0.6929	0.7572	0.6325	0.6589
Adj.Within.R2	0.1817	0.1000	0.2757	0.2704

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.5.3. Spécification du modèle avec le score BDR_Neg selon le type d'investissement

Le tableau 14.1 reprend la même structure que le tableau 10.1, mais en ajoutant un ensemble plus large de variables de contrôle afin de tester la robustesse des résultats. Le modèle tient compte de la croissance des entreprises, de leurs politiques financières, de leur accès au financement, ainsi que de leur degré d'internationalisation. Les résultats du tableau 14.1 montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible (-0.0792) et pour l'investissement total (-0.0815), et non significative pour l'investissement physique et le CAPEX. Ces coefficients sont légèrement plus élevés que dans le tableau 10.1. Ces résultats sont cohérents avec ceux du tableau 10.1 et suggèrent que la perception négative du risque de biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement intangible et total aux opportunités de croissance.

Tableau 14.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie

	(1) i phyw	(2) i intw	(3) i totw	(4) standard iw
BDR_neg	0.00782*** (0.00284)	0.0267 (0.0285)	0.0336 (0.0303)	0.00711** (0.00348)
q_totwBDR_neg	-0.00235 (0.00324)	-0.0792** (0.0359)	-0.0815** (0.0389)	-0.00268 (0.00371)
lagq_totw	0.00403*** (0.000867)	-0.0206** (0.00969)	-0.0159 (0.0104)	0.0196*** (0.00155)
lagc_totw	-0.000904 (0.000830)	0.256*** (0.0344)	0.254*** (0.0365)	0.0148*** (0.00164)
lagcf_volw	-0.000392 (0.000635)	0.0254*** (0.00550)	0.0275*** (0.00720)	0.00564*** (0.00105)
lagsize_totw	-0.00303** (0.00141)	-0.0611*** (0.0119)	-0.0648*** (0.0119)	-0.0104*** (0.00159)
lagROAw	0.0460*** (0.00536)	0.844*** (0.162)	0.897*** (0.166)	-0.0138 (0.0115)
lagbleveragew	-0.00360 (0.00327)	0.353*** (0.0719)	0.341*** (0.0718)	-0.0249*** (0.00450)
sales_gw	0.0658*** (0.0145)	0.704*** (0.125)	0.791*** (0.126)	0.136*** (0.0139)
div_cut	-0.00550*** (0.00156)	0.00646 (0.0229)	0.00214 (0.0217)	-0.00813*** (0.00257)
unrated	-0.0129** (0.00523)	0.0331 (0.0317)	0.0295 (0.0326)	-0.0432*** (0.00617)
international	0.00517** (0.00250)	0.0721** (0.0334)	0.0821** (0.0345)	0.0132*** (0.00313)
constante	0.112*** (0.00982)	0.210*** (0.0577)	0.308*** (0.0605)	0.170*** (0.00844)
Observations	28844	28885	28844	28797
Adj. R2	0.2287	0.4007	0.3921	0.3163

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 14.2 reprend le modèle du tableau 10.1 en utilisant la méthode d'estimation de Correia & Constantine et en ajoutant des variables de contrôle supplémentaires afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible (-0.0792) et pour l'investissement total (-0.0815), alors qu'il est non significatif pour l'investissement physique et le CAPEX. Les coefficients sont très proches de ceux du tableau 7.3. On constate que ces résultats sont cohérents avec ceux des tableaux 10.1 et 14.1 et suggèrent que la perception négative du risque de biodiversité réduit la sensibilité de l'investissement intangible et total aux opportunités de croissance.

Tableau 14.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_neg	0.00782*** (0.00284)	0.0267 (0.0284)	0.0336 (0.0302)	0.00711** (0.00348)
q_totwBDR_neg	-0.00235 (0.00324)	-0.0792** (0.0359)	-0.0815** (0.0389)	-0.00268 (0.00371)
lagq_totw	0.00403*** (0.000866)	-0.0206** (0.00969)	-0.0159 (0.0104)	0.0196*** (0.00155)
lagc_totw	-0.000904 (0.000829)	0.256*** (0.0344)	0.254*** (0.0364)	0.0148*** (0.00164)
lagcf_volw	-0.000392 (0.000634)	0.0254*** (0.00550)	0.0275*** (0.00720)	0.00564*** (0.00105)
lagsize_totw	-0.00303** (0.00141)	-0.0611*** (0.0119)	-0.0648*** (0.0119)	-0.0104*** (0.00158)
lagROAw	0.0460*** (0.00535)	0.844*** (0.162)	0.897*** (0.166)	-0.0138 (0.0115)
lagbleveragew	-0.00360 (0.00327)	0.353*** (0.0719)	0.341*** (0.0718)	-0.0249*** (0.00449)
sales_gw	0.0658*** (0.0145)	0.704*** (0.125)	0.791*** (0.126)	0.136*** (0.0139)
div_cut	-0.00550*** (0.00156)	0.00646 (0.0228)	0.00214 (0.0217)	-0.00813*** (0.00257)
unrated	-0.0129** (0.00522)	0.0331 (0.0316)	0.0295 (0.0326)	-0.0432*** (0.00616)
international	0.00517** (0.00250)	0.0721** (0.0333)	0.0821** (0.0345)	0.0132*** (0.00312)
constante	0.0760*** (0.0112)	0.636*** (0.0619)	0.704*** (0.0586)	0.197*** (0.0116)
Observations	28844	28885	28844	28797
Adj.R2	0.2287	0.4007	0.3921	0.3163
Adj.Within.R2	0.1045	0.3285	0.3260	0.2569

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 14.3 reprend le modèle du tableau 10.1 avec une spécification incluant des effets fixes par année et par entreprise, ainsi que des contrôles supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin devient positive et significative pour l'investissement physique, mais n'est plus significative pour l'investissement intangible ni pour l'investissement total. Ce résultat diffère de ceux observés dans les tableaux 10.1, 14.1 et 14.2. Cela suggère que l'effet de la mesure BDR_Neg varie selon la spécification et n'est pas stable à travers les modèles. Ce résultat doit donc être interprété avec prudence.

Tableau 14.3 Impact du BDR_Neg sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_neg	-0.0159** (0.00658)	0.0277 (0.0220)	0.00934 (0.0226)	-0.00898 (0.00753)
q_totwBDR_neg	0.00418** (0.00186)	-0.0125 (0.0136)	-0.00723 (0.0135)	-0.00379 (0.00417)
lagq_totw	0.00531*** (0.000726)	-0.00640 (0.00975)	0.000731 (0.0102)	0.0178*** (0.00244)
lagc_totw	0.000225 (0.000376)	0.111*** (0.0168)	0.111*** (0.0166)	0.0148*** (0.00243)
lagcf_volw	-0.000240 (0.000253)	0.0135** (0.00505)	0.0137** (0.00525)	0.00402*** (0.000973)
lagsize_totw	-0.0254*** (0.00258)	-0.268*** (0.0326)	-0.302*** (0.0343)	-0.0400*** (0.00551)
lagROAw	0.0595*** (0.00686)	0.946*** (0.193)	1.007*** (0.199)	0.0335* (0.0173)
lagbleveragew	-0.00907*** (0.00257)	0.172 (0.112)	0.144 (0.115)	-0.0361*** (0.00793)
sales_gw	0.0401*** (0.00505)	0.509*** (0.0682)	0.564*** (0.0675)	0.0866*** (0.00802)
div_cut	-0.00113 (0.00124)	0.0129 (0.0146)	0.0115 (0.0143)	0.00263 (0.00231)
constante	0.221*** (0.0186)	2.254*** (0.226)	2.532*** (0.239)	0.373*** (0.0417)
Observations	28463	28504	28463	28417
Adj.R2	0.5601	0.6290	0.6182	0.5043
Adj.Within.R2	0.1706	0.1575	0.1682	0.1772

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles.

* p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.5.4. Spécification du modèle avec le score BDR_Neg pour les composantes intangibles

Le tableau 15.1 reprend le modèle du tableau 11.1 en ajoutant des variables de contrôle supplémentaires afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction (BDR_Neg et le q de Tobin) reste négatif, mais devient non significative pour toutes les composantes des intangibles. Ce résultat suggère que la perception négative du risque de biodiversité n'influence pas la sensibilité des investissements en intangibles externes aux opportunités de croissance.

Tableau 15.1 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_neg	0.0358 (0.0311)	-0.00104 (0.00173)	-0.00669* (0.00388)	-0.00821 (0.00531)
q_totwBDR_neg	-0.0809* (0.0402)	-0.00191 (0.00184)	0.00453 (0.00375)	0.00334 (0.00542)
lagq_totw	-0.0380*** (0.00937)	0.0117*** (0.00114)	0.00498*** (0.00167)	0.0162*** (0.00196)
lagc_totw	0.222*** (0.0247)	0.00929*** (0.00152)	0.00934*** (0.00314)	0.0211*** (0.00553)
lagcf_volw	0.0218*** (0.00574)	0.000443 (0.00104)	0.00160*** (0.000398)	0.00194** (0.000953)
lagsize_totw	-0.0462*** (0.0110)	-0.00183 (0.00119)	-0.0134*** (0.00130)	-0.0147*** (0.00201)
lagROAw	0.873*** (0.144)	-0.103*** (0.0121)	0.0763*** (0.0232)	-0.0149 (0.0317)
lagbleveragew	0.409*** (0.0527)	-0.0241*** (0.00437)	-0.0150 (0.0117)	-0.0515** (0.0202)
sales_gw	0.585*** (0.104)	0.0146** (0.00574)	0.0470*** (0.00928)	0.0637*** (0.0140)
div_cut	0.00821 (0.0169)	-0.00753*** (0.00274)	0.000369 (0.00188)	-0.00644 (0.00399)
unrated	0.0383 (0.0283)	-0.00986** (0.00455)	-0.00955*** (0.00316)	-0.0183*** (0.00584)
international	0.0508* (0.0289)	0.0120** (0.00467)	0.00731** (0.00292)	0.0184*** (0.00504)
constante	0.121** (0.0556)	0.0222** (0.0105)	0.115*** (0.0135)	0.129*** (0.0200)
Observations	28440	28885	28885	28885
Adj. R2	0.4513	0.4464	0.3672	0.4275

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 15.2 reprend le modèle du tableau 15.1 en utilisant la méthode d'estimation de Correia & Constantine avec les mêmes variables de contrôle supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin reste non significative pour toutes les composantes. Ces résultats sont cohérents avec ceux du tableau 15.1 et suggèrent que la perception négative du risque de biodiversité n'influence pas la sensibilité des investissements en intangibles aux opportunités de croissance.

Tableau 15.2 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_ effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i int extw	(2) i int knoww	(3) i int orgw	(4) i int intw
BDR_neg	0.0358 (0.0311)	-0.00104 (0.00172)	-0.00669* (0.00388)	-0.00821 (0.00530)
q_totwBDR_neg	-0.0809* (0.0401)	-0.00191 (0.00184)	0.00453 (0.00374)	0.00334 (0.00542)
lagq_totw	-0.0380*** (0.00936)	0.0117*** (0.00114)	0.00498*** (0.00167)	0.0162*** (0.00196)
lagc_totw	0.222*** (0.0247)	0.00929*** (0.00152)	0.00934*** (0.00314)	0.0211*** (0.00552)
lagcf_volw	0.0218*** (0.00574)	0.000443 (0.00104)	0.00160*** (0.000398)	0.00194** (0.000953)
lagsize_totw	-0.0462*** (0.0110)	-0.00183 (0.00119)	-0.0134*** (0.00130)	-0.0147*** (0.00201)
lagROAw	0.873*** (0.144)	-0.103*** (0.0121)	0.0763*** (0.0232)	-0.0149 (0.0317)
lagbleveragew	0.409*** (0.0526)	-0.0241*** (0.00437)	-0.0150 (0.0117)	-0.0515** (0.0202)
sales_gw	0.585*** (0.104)	0.0146** (0.00573)	0.0470*** (0.00927)	0.0637*** (0.0140)
div_cut	0.00821 (0.0169)	-0.00753*** (0.00273)	0.000369 (0.00187)	-0.00644 (0.00399)
unrated	0.0383 (0.0283)	-0.00986** (0.00455)	-0.00955*** (0.00316)	-0.0183*** (0.00583)
international	0.0508* (0.0289)	0.0120** (0.00467)	0.00731** (0.00292)	0.0184*** (0.00503)
constante	0.449*** (0.0595)	0.0590*** (0.0115)	0.159*** (0.00915)	0.212*** (0.0168)
Observations	28440	28885	28885	28885
Adj.R2	0.4513	0.4464	0.3672	0.4275
Adj.Within.R2	0.3858	0.2153	0.2372	0.2898

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 15.3 reprend le modèle du tableau 15.2 avec une spécification incluant des effets fixes temporels et par entreprise, ainsi que des contrôles supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Neg et le q de Tobin reste non significatif pour les différentes composantes de l'investissement intangible. Ce résultat est cohérent avec ceux observés dans les tableaux 11.1, 15.1 et 15.2. Cela suggère l'absence d'effet de BDR_Neg sur la sensibilité des composantes intangibles.

Tableau 15.3 Impact du BDR_Neg sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i int_extw	(2) i int_knoww	(3) i int_orgw	(4) i int_intw
BDR_neg	0.0239 (0.0192)	0.00304** (0.00115)	0.00275 (0.00381)	0.00500 (0.00469)
q_totwBDR_neg	-0.0137 (0.0141)	-0.00140 (0.00103)	0.00128 (0.00257)	0.000645 (0.00359)
lagq_totw	-0.0126 (0.00813)	0.00603*** (0.000682)	0.00228 (0.00141)	0.00725*** (0.00218)
lagc_totw	0.0958*** (0.0138)	0.00504*** (0.000977)	0.00519** (0.00225)	0.0128*** (0.00410)
lagcf_volw	0.0132*** (0.00420)	-0.0000768 (0.000327)	0.000403 (0.000449)	0.000416 (0.000605)
lagsize_totw	-0.189*** (0.0243)	-0.0185*** (0.00253)	-0.0526*** (0.00734)	-0.0740*** (0.00983)
lagROAw	0.849*** (0.148)	-0.0354*** (0.0106)	0.106*** (0.0260)	0.0807** (0.0323)
lagbleveragew	0.265*** (0.0621)	-0.0125*** (0.00292)	-0.0227 (0.0166)	-0.0608* (0.0332)
sales_gw	0.420*** (0.0519)	0.00604** (0.00285)	0.0265*** (0.00317)	0.0338*** (0.00464)
div_cut	0.00290 (0.0125)	0.000544 (0.000679)	0.00257* (0.00126)	0.00393* (0.00203)
constante	1.586*** (0.170)	0.174*** (0.0185)	0.436*** (0.0514)	0.632*** (0.0700)
Observations	28061	28504	28504	28504
Adj.R2	0.6928	0.7570	0.6325	0.6588
Adj.Within.R2	0.1815	0.0995	0.2757	0.2703

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.5.5. Spécification du modèle avec le score BDR_Count selon le type d'investissement

Le tableau 16.1 reprend la même structure que le tableau 8.1, mais en ajoutant un ensemble plus large de variables de contrôle afin de tester la robustesse des résultats. Le modèle tient compte de la croissance des entreprises, de leurs politiques financières, de leur accès au financement, ainsi que de leur degré d'internationalisation. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin devient négative et significative pour l'investissement intangible et pour l'investissement total, tandis qu'il reste non significatif pour l'investissement physique et le CAPEX. Ce résultat diffère de celui du tableau 8.1, où le coefficient de la variable d'interaction n'était pas significatif pour toutes les composantes. Cela suggère que l'effet de BDR_Count sur la sensibilité de l'investissement dépend de la spécification retenue et apparaît lorsque des contrôles supplémentaires sont introduits.

Tableau 16.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard iw
BDR_count	0.0128* (0.00719)	-0.0537 (0.0358)	-0.0397 (0.0386)	0.0165** (0.00741)
q_totwBDR_count	-0.000373 (0.00418)	-0.0732** (0.0317)	-0.0748** (0.0341)	-0.00917 (0.00594)
lagq_totw	0.00401*** (0.000840)	-0.0204** (0.0100)	-0.0156 (0.0107)	0.0198*** (0.00145)
lagc_totw	-0.000876 (0.000834)	0.256*** (0.0345)	0.254*** (0.0366)	0.0147*** (0.00164)
lagcf_volw	-0.000393 (0.000641)	0.0251*** (0.00560)	0.0272*** (0.00729)	0.00563*** (0.00104)
lagsize_totw	-0.00305** (0.00143)	-0.0608*** (0.0120)	-0.0645*** (0.0120)	-0.0104*** (0.00159)
lagROAw	0.0460*** (0.00537)	0.847*** (0.164)	0.900*** (0.167)	-0.0131 (0.0115)
lagbleveragew	-0.00363 (0.00338)	0.350*** (0.0727)	0.338*** (0.0727)	-0.0248*** (0.00453)
sales_gw	0.0657*** (0.0145)	0.702*** (0.124)	0.789*** (0.125)	0.136*** (0.0138)
div_cut	-0.00555*** (0.00157)	0.00725 (0.0232)	0.00286 (0.0219)	-0.00819*** (0.00259)
unrated	-0.0128** (0.00518)	0.0318 (0.0317)	0.0282 (0.0332)	-0.0430*** (0.00630)
international	0.00514** (0.00251)	0.0728** (0.0329)	0.0828** (0.0339)	0.0131*** (0.00308)
constante	0.109*** (0.00894)	0.211*** (0.0528)	0.306*** (0.0561)	0.171*** (0.00833)
Observations	28844	28885	28844	28797
Adj. R2	0.2291	0.4007	0.3920	0.3166

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 16.2 reprend le modèle du tableau 16.1 en utilisant la méthode de Correia & Constantine (2019) et les mêmes variables de contrôle supplémentaires. Les résultats confirment que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin reste négative et significative pour l'investissement intangible et pour l'investissement total. Les coefficients sont identiques en valeur à ceux du tableau 16.1. Ces résultats contrastent avec ceux des tableaux 8.1 et 8.2, où l'interaction n'était pas significative. Cela confirme que l'effet de BDR_count sur la sensibilité de l'investissement intangible n'apparaît que lorsqu'on contrôle suffisamment pour les caractéristiques des entreprises et qu'il est robuste à la méthode d'estimation une fois ces contrôles inclus.

Tableau 16.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard iw
BDR_count	0.0128* (0.00719)	-0.0537 (0.0358)	-0.0397 (0.0386)	0.0165** (0.00740)
q_totwBDR_count	-0.000373 (0.00418)	-0.0732** (0.0317)	-0.0748** (0.0341)	-0.00917 (0.00594)
lagq_totw	0.00401*** (0.000839)	-0.0204** (0.0100)	-0.0156 (0.0107)	0.0198*** (0.00145)
lagc_totw	-0.000876 (0.000833)	0.256*** (0.0345)	0.254*** (0.0366)	0.0147*** (0.00164)
lagcf_volw	-0.000393 (0.000641)	0.0251*** (0.00560)	0.0272*** (0.00729)	0.00563*** (0.00104)
lagsize_totw	-0.00305** (0.00143)	-0.0608*** (0.0120)	-0.0645*** (0.0120)	-0.0104*** (0.00159)
lagROAw	0.0460*** (0.00536)	0.847*** (0.163)	0.900*** (0.167)	-0.0131 (0.0115)
lagbleveragew	-0.00363 (0.00337)	0.350*** (0.0726)	0.338*** (0.0727)	-0.0248*** (0.00453)
sales_gw	0.0657*** (0.0144)	0.702*** (0.124)	0.789*** (0.125)	0.136*** (0.0138)
div_cut	-0.00555*** (0.00157)	0.00725 (0.0231)	0.00286 (0.0219)	-0.00819*** (0.00259)
unrated	-0.0128** (0.00518)	0.0318 (0.0317)	0.0282 (0.0332)	-0.0430*** (0.00630)
international	0.00514** (0.00251)	0.0728** (0.0329)	0.0828** (0.0338)	0.0131*** (0.00308)
constante	0.0758*** (0.0111)	0.638*** (0.0603)	0.706*** (0.0573)	0.197*** (0.0116)
Observations	28844	28885	28844	28797
Adj.R2	0.2291	0.4007	0.3920	0.3166
Adj.Within.R2	0.1049	0.3285	0.3258	0.2572

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 16.3 reprend le modèle du tableau 10.1 avec une spécification incluant des effets fixes temporels et par entreprise, ainsi que des contrôles supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction (BDR_Count et le q de Tobin) reste négatif et significatif pour l'investissement intangible (-0.0370) et pour l'investissement total (-0.0344). Ces résultats sont cohérents avec ceux des tableaux 16.1 et 16.2, et diffèrent de ceux des tableaux 8.1, 8.2 et 8.3, où le coefficient de la variable d'interaction n'était pas significatif. Cela soutient que l'effet de BDR_Count sur la sensibilité de l'investissement dépend de la spécification du modèle.

Tableau 16.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement des firmes américaines _plus de contrôles, effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_phyw	(2) i_intw	(3) i_totw	(4) standard_iw
BDR_count	-0.0227** (0.00842)	-0.00633 (0.0334)	-0.0292 (0.0306)	-0.0128 (0.00983)
q_totwBDR_count	0.00395 (0.00338)	-0.0370*** (0.0127)	-0.0344** (0.0124)	-0.00240 (0.00468)
lagq_totw	0.00525*** (0.000740)	-0.00564 (0.00972)	0.00147 (0.0102)	0.0178*** (0.00243)
lagc_totw	0.000230 (0.000378)	0.111*** (0.0168)	0.111*** (0.0167)	0.0148*** (0.00243)
lagcf_volw	-0.000245 (0.000254)	0.0135** (0.00507)	0.0137** (0.00527)	0.00403*** (0.000974)
lagsize_totw	-0.0255*** (0.00261)	-0.268*** (0.0325)	-0.302*** (0.0343)	-0.0401*** (0.00552)
lagROAw	0.0595*** (0.00676)	0.948*** (0.193)	1.009*** (0.198)	0.0339* (0.0173)
lagbleveragew	-0.00905*** (0.00256)	0.172 (0.112)	0.144 (0.114)	-0.0361*** (0.00795)
sales_gw	0.0401*** (0.00508)	0.509*** (0.0680)	0.564*** (0.0673)	0.0866*** (0.00802)
div_cut	-0.00117 (0.00124)	0.0129 (0.0146)	0.0115 (0.0143)	0.00259 (0.00228)
constante	0.222*** (0.0189)	2.252*** (0.226)	2.530*** (0.239)	0.373*** (0.0417)
Observations	28463	28504	28463	28417
Adj.R2	0.5600	0.6291	0.6183	0.5041
Adj.Within.R2	0.1705	0.1577	0.1685	0.1770

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

6.5.6. Spécification du modèle avec le score BDR_Count pour les composantes intangibles

Le tableau 17.1 reprend le modèle du tableau 9.1 en ajoutant des variables de contrôle supplémentaires afin de tester la robustesse des résultats. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin devient négative et significative uniquement pour le capital de connaissance (-0.00735), et non significative pour les autres composantes. Cela suggère que l'effet observé au niveau de l'investissement intangible agrégé peut être associé au capital de connaissances. Pour les autres composantes, l'absence d'effet reste stable à travers les différentes spécifications.

Tableau 17.1 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_plus de contrôles, effets fixes année et industrie

	(1) i int extw	(2) i int knoww	(3) i int orgw	(4) i int intw
BDR_count	-0.0346 (0.0387)	-0.00431 (0.00387)	-0.0152* (0.00871)	-0.0193 (0.0121)
q_totwBDR_count	-0.0630 (0.0405)	-0.00735** (0.00355)	-0.000704 (0.00675)	-0.00831 (0.0104)
lagq_totw	-0.0379*** (0.00963)	0.0119*** (0.00113)	0.00505*** (0.00169)	0.0165*** (0.00196)
lagc_totw	0.222*** (0.0248)	0.00924*** (0.00153)	0.00928*** (0.00315)	0.0210*** (0.00554)
lagcf_volw	0.0215*** (0.00587)	0.000434 (0.00103)	0.00161*** (0.000401)	0.00194** (0.000959)
lagsize_totw	-0.0458*** (0.0111)	-0.00184 (0.00119)	-0.0134*** (0.00129)	-0.0147*** (0.00199)
lagROAw	0.875*** (0.145)	-0.102*** (0.0120)	0.0764*** (0.0230)	-0.0142 (0.0314)
lagbleveragew	0.405*** (0.0545)	-0.0241*** (0.00437)	-0.0149 (0.0117)	-0.0513** (0.0202)
sales_gw	0.584*** (0.103)	0.0146** (0.00561)	0.0471*** (0.00910)	0.0639*** (0.0137)
div_cut	0.00899 (0.0172)	-0.00751*** (0.00277)	0.000382 (0.00187)	-0.00641 (0.00403)
unrated	0.0370 (0.0285)	-0.00990** (0.00447)	-0.00966*** (0.00313)	-0.0185*** (0.00571)
international	0.0515* (0.0285)	0.0121** (0.00469)	0.00734** (0.00291)	0.0184*** (0.00506)
constante	0.112** (0.0535)	0.0259** (0.0105)	0.120*** (0.0136)	0.139*** (0.0200)
Observations	28440	28885	28885	28885
Adj. R2	0.4508	0.4474	0.3677	0.4288

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; effets fixes année et industrie inclus. Les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 17.2 reprend le modèle du tableau 9.2 en utilisant en utilisant la méthode d'estimation de Correia & Constantine avec les mêmes variables de contrôle supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le q de Tobin reste négative et significative uniquement pour le capital de connaissance (-0.00735), et non significative pour les autres composantes. Ces résultats sont cohérents avec ceux du tableau 17.1 et suggèrent que l'effet observé est associé au capital de connaissance.

Tableau 17.2 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et industrie (méthode Correia & Constantine)

	(1) i int extw	(2) i int knoww	(3) i int orgw	(4) i int intw
BDR_count	-0.0346 (0.0387)	-0.00431 (0.00387)	-0.0152* (0.00871)	-0.0193 (0.0121)
q_totwBDR_count	-0.0630 (0.0404)	-0.00735** (0.00355)	-0.000704 (0.00675)	-0.00831 (0.0104)
lagq_totw	-0.0379*** (0.00962)	0.0119*** (0.00113)	0.00505*** (0.00169)	0.0165*** (0.00196)
lagc_totw	0.222*** (0.0248)	0.00924*** (0.00153)	0.00928*** (0.00315)	0.0210*** (0.00554)
lagcf_volw	0.0215*** (0.00587)	0.000434 (0.00103)	0.00161*** (0.000401)	0.00194** (0.000958)
lagsize_totw	-0.0458*** (0.0110)	-0.00184 (0.00119)	-0.0134*** (0.00129)	-0.0147*** (0.00199)
lagROAw	0.875*** (0.145)	-0.102*** (0.0120)	0.0764*** (0.0230)	-0.0142 (0.0313)
lagbleveragew	0.405*** (0.0544)	-0.0241*** (0.00436)	-0.0149 (0.0117)	-0.0513** (0.0202)
sales_gw	0.584*** (0.103)	0.0146** (0.00560)	0.0471*** (0.00909)	0.0639*** (0.0137)
div_cut	0.00899 (0.0172)	-0.00751*** (0.00277)	0.000382 (0.00187)	-0.00641 (0.00402)
unrated	0.0370 (0.0285)	-0.00990** (0.00446)	-0.00966*** (0.00312)	-0.0185*** (0.00570)
international	0.0515* (0.0285)	0.0121** (0.00469)	0.00734** (0.00291)	0.0184*** (0.00505)
constante	0.450*** (0.0586)	0.0593*** (0.0115)	0.159*** (0.00914)	0.212*** (0.0168)
Observations	28440	28885	28885	28885
Adj.R2	0.4508	0.4474	0.3677	0.4288
Adj.Within.R2	0.3853	0.2168	0.2378	0.2913

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par industrie ; les effets fixes année et industrie sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Le tableau 17.3 reprend le modèle du tableau 9.1 avec une spécification incluant des effets fixes temporels et par entreprise, ainsi que des contrôles supplémentaires. Les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre BDR_Count et le ratio q de Tobin est négative et significative pour le capital de connaissance (-0.00501), et non significative pour les autres composantes. Ces résultats suggèrent que l'effet de BDR_Count sur la sensibilité de certaines composantes de l'investissement intangible dépend de la spécification retenue.

Tableau 17.3 Impact du BDR_Count sur l'investissement intangible des firmes américaines_effets fixes année et firme (méthode Correia & Constantine)

	(1) i_int_extw	(2) i_int_knoww	(3) i_int_orgw	(4) i_int_intw
BDR_count	-0.0175 (0.0302)	0.00603*** (0.00160)	0.00714 (0.00553)	0.0125 (0.00729)
q_totwBDR_count	-0.0275* (0.0143)	-0.00501*** (0.00118)	-0.00203 (0.00337)	-0.00737 (0.00482)
lagq_totw	-0.0120 (0.00815)	0.00614*** (0.000680)	0.00234 (0.00140)	0.00743*** (0.00216)
lagc_totw	0.0957*** (0.0138)	0.00503*** (0.000977)	0.00519** (0.00225)	0.0128*** (0.00410)
lagcf_volw	0.0132*** (0.00421)	-0.0000831 (0.000327)	0.000388 (0.000453)	0.000390 (0.000611)
lagsize_totw	-0.188*** (0.0243)	-0.0185*** (0.00253)	-0.0525*** (0.00733)	-0.0740*** (0.00983)
lagROAw	0.851*** (0.148)	-0.0350*** (0.0107)	0.106*** (0.0260)	0.0810** (0.0323)
lagbleveragew	0.264*** (0.0620)	-0.0125*** (0.00292)	-0.0227 (0.0166)	-0.0607* (0.0331)
sales_gw	0.421*** (0.0518)	0.00610** (0.00284)	0.0265*** (0.00316)	0.0339*** (0.00465)
div_cut	0.00289 (0.0125)	0.000548 (0.000678)	0.00258* (0.00126)	0.00395* (0.00203)
constante	1.584*** (0.170)	0.174*** (0.0185)	0.435*** (0.0513)	0.631*** (0.0700)
Observations	28061	28504	28504	28504
Adj.R2	0.6929	0.7572	0.6325	0.6589
Adj.Within.R2	0.1817	0.1000	0.2757	0.2705

Erreurs-types entre parenthèses. Erreurs-types regroupées par firme et par année ; les effets fixes année et firme sont inclus selon la méthode de Correia & Constantine (2014); les variables financières sont winsorisées aux 1^{er} et 99^e centiles. * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01

Chapitre 7 – Discussion

Ce chapitre discute les résultats empiriques au regard des hypothèses de recherche. Nous rappelons en premier lieu les hypothèses, puis nous présentons la décision retenue pour chacune d'elles sur la base des résultats du chapitre précédent.

Hypothèses	Décision
H1. Le risque de biodiversité affecte négativement la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance (q de Tobin), pour l'investissement total et ses différentes composantes.	Partiellement acceptée
H2. Le risque de biodiversité affecte différemment l'investissement tangible et intangible.	Acceptée
H3. Le risque de biodiversité affecte différemment les composantes de l'investissement intangible.	Partiellement acceptée

Les résultats montrent que l'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance dépend de la spécification du modèle et de la mesure du risque de biodiversité retenu.

En se basant sur les tableaux 8.1, 8.3, 11.1, 11.3, 14.1 et 14.3 du chapitre 6, les résultats empiriques suggèrent que le risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Reg , est associé à une réduction de la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Plus précisément, le coefficient de la variable d'interaction entre le ratio q de Tobin et la mesure BDR_Reg est négative et significative pour l'investissement intangible, et ce de manière relativement stable à travers les différentes spécifications du modèle de l'équation 1. De même, le coefficient de la variable d'interaction entre le ratio q de Tobin et la mesure BDR_Reg est négative et significative pour l'investissement total dans la spécification enrichie du modèle incluant plus de variables de contrôle.

Un effet négatif est observé pour la mesure BDR_Neg dans presque toutes les spécifications, cependant la significativité du coefficient de la variable d'interaction pour la mesure BDR_Neg avec le q de Tobin disparaît lorsque des effets fixes plus exigeants

sont introduits. Cela suggère que cette relation dépend des caractéristiques propres aux entreprises et/ou aux périodes. Ces résultats suggèrent que l'effet de la mesure BDR_Neg dépend de la spécification du modèle et reste limité. En revanche, les résultats associés à la mesure BDR_Count montrent une absence d'effet stable.

De manière globale, ces résultats indiquent que le risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Neg, peut atténuer la sensibilité de l'investissement intangible et total aux opportunités de croissance. Ces résultats apportent un soutien partiel à l'hypothèse 1.

7.1. Distinction entre investissement tangible et intangible

Lorsque l'analyse distingue les différentes composantes de l'investissement, les résultats montrent que la sensibilité de l'investissement physique au q de Tobin n'est pas significativement affectée par le risque de biodiversité, et ce de manière relativement stable à travers les différentes spécifications. Les résultats suggèrent aussi que l'impact du risque de biodiversité, mesuré par la variable BDR_Reg, se concentre principalement sur les investissements intangibles, ce qui confirme l'existence d'un effet différencié selon la nature des actifs. Lorsque le risque de biodiversité est mesuré par la variable BDR_Neg, la significativité de cet effet disparaît lorsque des effets fixes plus exigeants sont introduits. De ce fait, l'hypothèse 2 est partiellement vérifiée.

Une interprétation possible de cet effet différencié selon la nature des actifs est que les investissements intangibles, caractérisés par une incertitude plus élevée, une plus faible tangibilité et une valorisation moins observable, sont plus sensibles aux variations du risque de biodiversité perçu (Elkemali, 2024; Thum-Thysen et al., 2019), notamment lorsqu'il est associé à des contraintes réglementaires.

Concernant l'investissement standard (CAPEX), les résultats montrent que le coefficient de la variable d'interaction entre le risque de biodiversité et le q de Tobin est généralement non significative. Cela suggère que l'effet du risque de biodiversité sur la sensibilité de la mesure standard des investissements (CAPEX) aux opportunités de croissance n'est pas systématique.

7.1.1. Décomposition des investissements intangibles

Afin d'identifier les canaux de transmission, l'investissement intangible est décomposé en ses différentes composantes. Les résultats montrent que les effets du risque de biodiversité varient selon la mesure de risque de biodiversité et la spécification du modèle utilisés.

Aucune relation significative n'est observée pour le capital organisationnel ni pour la composante interne (la somme du capital organisationnel et de capital de connaissance), ce qui indique que les investissements intangibles internes sont moins sensibles à ce type de risque indépendamment de la mesure utilisée et/ou de la spécification retenue.

Cette absence de relation significative montre que les actifs intangibles développés à l'interne réagissent différemment au risque de biodiversité comparativement aux autres formes d'actifs intangibles. La nature même de ces investissements peut expliquer ce résultat. Comme ils sont développés au sein de l'entreprise et fortement intégrés à ses processus opérationnels, ils sont généralement plus difficiles à interrompre rapidement lorsqu'un contexte d'incertitude survient. À l'inverse, les composantes intangibles externes, qui peuvent être ajustées plus facilement, semblent davantage sensibles au risque de biodiversité, comme le montrent les tableaux 7.1, 7.2, 11.1, 11.2, 15.1, 15.2 et 17.3.

En revanche, le coefficient de la variable d'interaction entre le ratio q de Tobin et la mesure BDR_Reg et BDR_Count est négative et significative pour le capital de connaissance dans certaines spécifications. Lorsque le risque est mesuré par BDR_Neg et BDR_Reg , l'effet est plus souvent observé pour les intangibles externes. Ces résultats suggèrent que l'effet du risque de biodiversité diffère selon les composantes de l'investissement intangible et selon la mesure utilisée. L'hypothèse 3 est donc partiellement vérifiée.

7.2. Comparaison avec la littérature

Trois angles distincts sont mobilisés dans la littérature pour examiner l'effet du risque de biodiversité sur les décisions d'investissement : le niveau d'investissement (combien la firme investit), étudié par Trinh (2025); la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance (avec quelle réactivité la firme ajuste son investissement à ses bonnes opportunités), étudiée par Hoang (2025) et par notre étude ; et l'efficience allocative (à quel

point l'investissement effectif correspond à l'investissement attendu compte tenu des fondamentaux), étudiée par Yin et al. (2023). Ces trois cadres ne sont pas substituables, ils capturent des dimensions différentes du processus d'investissement, ce qui peut conduire à des conclusions apparemment divergentes selon l'angle retenu.

L'étude de Hoang (2025) peut être comparée en partie avec notre étude puisqu'elle examine également l'effet du risque réglementaire de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, en mobilisant la même mesure de risque (BDR, équivalente à notre BDR_Reg) et une spécification similaire à la nôtre. Une différence méthodologique importante distingue toutefois les deux travaux. Hoang (2025) mesure l'investissement à partir des dépenses en capital agrégées (CAPEX), alors que notre étude distingue les différentes formes d'investissement en séparant les composantes tangibles et intangibles. Afin de rendre les résultats comparables, nous concentrons donc la comparaison sur notre mesure d'investissement standard (présentée dans la dernière colonne des tableaux), puisqu'elle correspond le plus à la mesure agrégée utilisée par Hoang (2025). La variable indépendante dans ce modèle est mesurée par l'interaction ($BDR \times Q$), qui capture précisément l'effet du risque réglementaire de biodiversité sur la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Cette étude révèle que le risque réglementaire amplifie la réactivité des firmes à leurs opportunités de croissance.

Nos résultats sur l'investissement standard divergent de ce constat. Pour BDR_Count et BDR_Neg, aucun effet d'interaction significatif n'est observé. Pour BDR_Reg, en revanche, le coefficient d'interaction ($BDR_Reg \times q$) est négatif et significatif dans les spécifications enrichies de variables de contrôle (tableaux 8.3 et 11.3), ce qui suggère au contraire que le risque réglementaire réduit la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance à l'inverse de l'effet documenté par Hoang (2025).

Cette divergence peut s'expliquer par des différences de spécification empirique. Notamment, notre modèle inclut un ensemble plus large de variables de contrôle au niveau des entreprises, ce qui contribue à mieux isoler l'effet propre du risque réglementaire en limitant le biais des variables omises, tandis que le modèle de Hoang (2025) repose sur quelques variables de contrôle, ce qui peut influencer les résultats obtenus.

L'étude de Trinh (2025), conduite sur un échantillon de 30988 estimations-année entreprises américaines couvrant la période 2000-2022 et mobilisant les mesures de risque de biodiversité de Giglio et al. (2023) identiques à celles utilisées dans notre étude (BDR_Count, BDR_Neg, BDR_Reg) met en évidence une relation négative et significative entre l'exposition au risque de biodiversité et le niveau d'investissement, mesuré par les dépenses en capital (*CAPEX/Total Assets*).

La comparaison avec nos résultats doit tenir compte de plusieurs précisions. D'abord, en termes de mesure d'investissement, seule notre mesure standard (présentée dans la dernière colonne des tableaux), équivalente au CAPEX, peut être confrontée aux résultats de Trinh (2025). Ensuite, en termes de spécification économétrique, Trinh (2025) estime un modèle linéaire sans interaction et capte l'effet direct du risque sur le niveau d'investissement. Notre modèle intègre un terme d'interaction avec les opportunités de croissance ($BDR \times q$), mais le coefficient direct sur BDR seul reste comparable à celui de Trinh (2025), puisqu'il capture également l'effet du risque sur l'investissement à opportunités constantes. Contrairement aux résultats de Trinh (2025), dans les spécifications enrichies de variables de contrôle (tableaux 6.3, 7.3, 8.1, 8.3, 9.3, 10.3, 11.3), nous documentons un effet positif et significatif du risque de biodiversité sur l'investissement standard pour les trois dimensions du risque (BDR_Count, BDR_Neg, BDR_Reg), à l'inverse de l'effet négatif documenté par Trinh (2025).

Cette divergence peut s'expliquer par des différences de spécification empirique. Notre modèle intègre, au niveau de la firme, des variables de contrôle particulièrement pertinentes dans une analyse du comportement d'investissement face à l'incertitude telles que la volatilité du cash-flow, la coupe de dividende, l'absence de notation crédit ou l'exposition internationale, qui ne figurent pas dans la spécification de Trinh (2025). Inversement, le modèle de Trinh (2025) mobilise des contrôles macroéconomiques explicites (croissance du PIB, inflation, commerce extérieur). Ces différences dans la structure des contrôles peuvent contribuer aux écarts observés entre les coefficients estimés.

Enfin, l'étude de Yin et al. (2023), réalisée sur des entreprises américaines entre 2008 et 2020 avec les mesures de risque de Giglio et al. (2023), apporte un éclairage différent en

s'intéressant à l'efficacité de l'investissement. Dans leur approche, l'efficacité est mesurée par l'écart entre l'investissement réellement effectué par une firme et celui qu'on aurait attendu compte tenu de ses caractéristiques (croissance, rentabilité, taille, etc.). Un écart plus faible signifie que la firme investit de manière plus efficace. Yin et al. (2023) constatent que le risque de biodiversité réduit cet écart pour les trois dimensions du risque, ce qui correspond à une amélioration de l'efficacité d'investissement.

La comparaison directe avec nos résultats reste limitée car les deux études n'examinent pas la même dimension de l'investissement. Notre approche se distingue sur deux points. D'abord, nous étudions la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, et non son efficacité globale. Ensuite, nous séparons l'investissement selon sa nature (tangible vs intangible), ce qui permet d'observer des comportements différents selon le type d'actif.

Un point commun aux études de Trinh (2025), Yin et al. (2023), et la nôtre, mérite toutefois d'être souligné: la dimension réglementaire du risque (BDR_Reg) est systématiquement celle qui produit l'effet le plus fort. Cela suggère que la pression réglementaire constitue le principal canal par lequel le risque de biodiversité influence les décisions d'investissement des entreprises.

7.3. Analyse des résultats selon les mesures de risque de biodiversité

Les différences observées entre les mesures du risque de biodiversité suggèrent qu'elles capturent des dimensions distinctes de ce risque, ce qui permet de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents.

La mesure BDR_Count reflète principalement la présence du risque dans les communications des entreprises. Elle peut être interprétée comme un indicateur d'attention ou de visibilité du risque, sans nécessairement traduire une contrainte économique directe. Cette caractéristique est cohérente avec les résultats empiriques, qui apparaissent globalement instables ou dépendants des spécifications.

La mesure BDR_Neg capte la tonalité négative associée à la biodiversité, et reflète ainsi une perception plus marquée du risque. Les résultats montrent un effet négatif dans la

majorité des spécifications, mais qui disparaît lorsque des effets fixes année et entreprise (plus exigeants) sont introduits. Cela montre que cette mesure est plus sensible aux caractéristiques propres aux entreprises, et qu'elle peut refléter des différences structurelles plus durables que de simples variations dans le temps. Enfin, la mesure BDR_Reg apparaît comme la plus stable. Elle montre une dimension plus concrète du risque, liée aux contraintes réglementaires. Les résultats prouvent que cette mesure est associée de manière plus systématique à une réduction de la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance, particulièrement dans le cas des investissements intangibles.

En générale, ces résultats indiquent que l'effet du risque de biodiversité dépend non seulement de son intensité, mais aussi de sa nature. Les dimensions les plus concrètes et contraignantes du risque semblent être celles qui influencent le plus les décisions d'investissement. Ces résultats mettent également en évidence que toutes les mesures du risque de biodiversité ne sont pas équivalentes sur le plan empirique. Certaines mesurent davantage une dimension informationnelle (BDR_Count), d'autres une dimension perceptuelle (BDR_Neg), et d'autres encore une dimension réglementaire (BDR_Reg).

Cette distinction permet de mieux comprendre pourquoi les effets observés diffèrent selon les mesures, et souligne l'importance du choix de l'indicateur dans l'analyse empirique du risque de biodiversité.

Chapitre 8 : Conclusion

Ce mémoire analyse la manière dont l'exposition des entreprises au risque de biodiversité influence leurs décisions d'investissement, en mettant l'accent sur le rôle modérateur de ce risque dans la relation entre l'investissement et les opportunités de croissance mesurées par le q de Tobin. En distinguant les investissements tangibles et intangibles, cette recherche apporte une meilleure compréhension des décisions d'allocation du capital dans un contexte marqué par l'incertitude environnementale. L'analyse empirique, conduite sur près de 39 000 observations d'entreprises américaines entre 2000 et 2023, met en avant trois résultats principaux.

Premièrement, le risque de biodiversité particulièrement dans sa dimension réglementaire (BDR_Reg) réduit la sensibilité de l'investissement intangible aux opportunités de croissance. Comparativement aux actifs tangibles, les actifs intangibles sont plus difficiles à réallouer et ne peuvent pas être utilisés comme garantie pour obtenir du financement, ce qui les rend plus sensibles à l'incertitude.

Deuxièmement, les investissements tangibles réagissent différemment des investissements intangibles. La sensibilité des investissements tangibles aux opportunités de croissance n'est pas réduite par le risque de biodiversité. Dans plusieurs spécifications du modèle, l'effet direct du risque sur leur niveau d'investissement apparaît même positif.

Cette différence entre les investissements tangibles et intangibles constitue le principal résultat du mémoire. Face au risque de biodiversité, les entreprises ne réduisent pas leurs investissements de manière uniforme. Elles semblent plutôt réorienter leurs investissements vers des actifs tangibles, perçus comme plus sécuritaires à court terme, au détriment des actifs intangibles, davantage associés à l'innovation et à la croissance à long terme.

Troisièmement, l'effet du risque de biodiversité varie selon les différentes catégories d'investissement intangible. Le capital de connaissance et les intangibles externes

apparaissent plus sensibles au risque réglementaire, tandis que le capital organisationnel semble peu affecté, quelles que soient la mesure et la spécification retenues.

De manière générale, les résultats montrent que le risque de biodiversité est associé à une réduction de la sensibilité de l'investissement aux opportunités de croissance. Cet effet concerne principalement l'investissement intangible. Ces résultats indiquent que le risque de biodiversité peut être lié à une modification du processus d'allocation du capital, en particulier pour les investissements reposant sur des anticipations plus incertaines.

8.1. Contributions de l'étude

Quatre contributions principales émergent de ce travail.

Premièrement, ce mémoire contribue à la littérature émergente en finance de la biodiversité en montrant que ce risque ne se limite pas à affecter le niveau de l'investissement, mais est également associé à une modification de sa sensibilité aux opportunités de croissance. Les résultats suggèrent ainsi que le risque de biodiversité peut agir comme une friction dans le processus d'allocation du capital.

Deuxièmement, cette étude apporte une meilleure compréhension des effets du risque de biodiversité sur les décisions d'investissement en distinguant les investissements tangibles des investissements intangibles. Elle montre que l'effet du risque de biodiversité est hétérogène selon la nature des actifs, alors que la littérature considère fréquemment l'investissement comme une catégorie homogène. Tandis que les investissements tangibles apparaissent peu sensibles à ce risque, les investissements intangibles présentent une sensibilité plus marquée. Cette différence peut s'expliquer par certaines caractéristiques des actifs intangibles, notamment leur faible tangibilité, leur irréversibilité partielle et leur forte dépendance aux anticipations.

Troisièmement, ce mémoire met en évidence aussi que l'effet du risque de biodiversité sur les intangibles diffère selon les composantes ainsi que selon la mesure du risque de biodiversité utilisée. Cela est cohérent vu que chaque mesure de risque capte une dimension bien précise du risque de biodiversité. En distinguant le capital de connaissance, le capital

organisationnel et l'intangible externe, l'étude confirme que chaque composante à sa propre caractéristique mais qui demeure masquée lorsque les investissements intangibles sont considérés de manière agrégée. Cela nous permet de mieux comprendre l'ajustement des entreprises face au risque de biodiversité.

Quatrièmement, ce travail mobilise une mesure du q de Tobin intégrant explicitement le capital intangible, en s'appuyant sur l'approche de Peters & Taylor (2017), enrichie par celle de Iqbal et al. (2024). Cette approche permet de mieux capter les opportunités de croissance dans un contexte où la création de valeur repose de plus en plus sur les actifs intangibles.

8.2. Implications des résultats

Pour les dirigeants d'entreprise, nos résultats suggèrent l'importance d'intégrer explicitement le risque de biodiversité parmi les autres risques matériels examinés par le comité des risques du Conseil d'administration, au même titre que le risque climatique. Au-delà de cette intégration formelle, il s'agit surtout de transformer ce risque en opportunité stratégique en repensant les modèles d'affaires et en innovant dans des produits et procédés plus durables (Tian & Chen 2025), plutôt que de se limiter à une gestion réglementaire du risque.

Pour les investisseurs et les gestionnaires de portefeuille, ces résultats suggèrent que le risque de biodiversité devrait être intégré de manière plus explicite dans les décisions d'allocation du capital, au même titre que le risque climatique ou le risque de crédit pour concilier la gestion du risque et la création de valeur à long terme.

Pour les autorités réglementaires, nos résultats suggèrent que la dimension réglementaire du risque de biodiversité (BDR_Reg) exerce l'influence la plus robuste sur les décisions d'investissement des entreprises, en particulier sur les investissements intangibles. Ce résultat souligne l'importance de rendre opérationnels des cadres réglementaires clairs, cohérents et standardisés en matière de divulgation des risques liés à la biodiversité, tels que ceux proposés par la TNFD ou la CSRD, pour encourager une réelle intégration de la biodiversité dans les politiques publiques et les stratégies d'entreprise.

8.3. Limites de l'étude

Les résultats de ce mémoire doivent être interprétés à la lumière de plusieurs limites, qui ouvrent autant de pistes pour des recherches futures.

8.3.1. La mesure du risque

La mesure de risque de biodiversité de Giglio et al. (2023) utilisée dans cette étude, repose sur l'analyse textuelle des rapports annuels (10-K). Elle capte donc davantage ce que les firmes disent du risque que leur exposition écologique réelle. Deux firmes peuvent présenter des scores similaires alors que leur exposition réelle aux écosystèmes diffère beaucoup. Le développement de mesures plus directes notamment à partir des cadres améliorerait la qualité des analyses futures.

8.3.2. Le contexte géographique

L'étude porte uniquement sur les entreprises américaines, ce qui limite la généralisation des résultats. Les dynamiques observées peuvent différer dans d'autres contextes où les règles, la sensibilité au sujet ou la structure des marchés sont distinctes. Étendre l'analyse à des contextes européens, asiatiques ou émergents par exemple en utilisant la mesure de He et al. (2024) sur les firmes chinoises permettrait de tester la robustesse des mécanismes identifiés.

8.3.3. Les limites méthodologiques

Malgré les effets fixes firme et année et un ensemble élargi de variables de contrôles, certains facteurs non observés peuvent biaiser l'estimation. Trois sources d'endogénéité méritent d'être soulignées :

-La causalité inverse : les entreprises qui modifient leurs décisions d'investissement peuvent aussi changer la manière dont elles communiquent le risque de biodiversité dans leurs rapports annuels.

-Les variables omises : le risque climatique, qui est étroitement lié au risque de biodiversité, peut également influencer les décisions d'investissement des entreprises.

-L'erreur de mesure : la variable construite à partir de l'analyse textuelle reflète surtout la divulgation du risque de biodiversité dans les rapports, sans nécessairement mesurer l'exposition réelle des entreprises à ce risque.

Pour traiter ces problèmes, des recherches futures pourraient s'appuyer sur des chocs exogènes affectant le risque de biodiversité indépendamment des décisions des entreprises. Par exemple, Lai, Liu, Pu et Zhang (2024) exploitent les déversements de pétrole survenus aux États-Unis comme choc exogène, en comparant, à l'aide d'un modèle en différences de différences, le coût des fonds propres des entreprises situées à proximité de ces déversements à celui d'entreprises plus éloignées, avant et après l'évènement. Cela illustre comment un évènement extérieur, non anticipé par les entreprises, permet de mieux isoler la relation causale entre le risque de biodiversité et les décisions financières des entreprises.

8.4. Perspectives de recherche

Les limites identifiées ci-dessus ouvrent plusieurs pistes pour des recherches futures.

8.4.1. Utiliser des mesures écologiques directes

La principale extension concerne la mesure du risque de biodiversité. La mesure de Giglio et al. (2023) utilisée dans ce mémoire repose sur les rapports annuels des entreprises et capte donc davantage ce que les firmes disent du risque que leur exposition écologique réelle. Pour dépasser cette limite, des recherches futures pourraient s'appuyer sur des bases de données écologiques. Comme la base GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) est une ressource particulièrement prometteuse. Elle regroupe plus de 2,8 milliards d'observations d'espèces géolocalisées partout dans le monde. Ces données permettent de construire des indicateurs directs et objectifs de l'état de la biodiversité par exemple la richesse en espèces locale, le déclin des populations, ou la proximité entre les sites d'activité d'une entreprise et les zones écologiquement sensibles.

8.4.2. Étendre l'analyse à d'autres contextes

Cette étude porte uniquement sur les entreprises américaines. Une extension naturelle consisterait à analyser d'autres contextes européen, asiatique ou émergent pour évaluer comment les cadres réglementaires modulent la transmission du risque de biodiversité aux décisions d'investissement.

8.4.3. Identifier les canaux de transmission

Cette étude montre que le risque de biodiversité affecte différemment les actifs tangibles et intangibles, mais sans identifier précisément par quels canaux ce risque agit. Des recherches futures pourraient examiner le rôle des contraintes financières, de la gouvernance, ou de la structure du marché dans la transmission du risque aux décisions d'investissement.

8.4.4. Élargir le champ des décisions étudiées

Enfin, l'analyse pourrait être étendue à d'autres décisions stratégiques au-delà de l'investissement en capital : l'innovation effective (mesurée par les dépôts de brevets), les fusions-acquisitions, les choix de financement (dette versus capitaux propres). Ces prolongements permettraient de mieux comprendre comment les entreprises transforment leurs comportements face au risque environnemental.

Bibliographie

- Ahmad, M. F., & Karpuz, A. (2024). Beyond climate change risk: Biodiversity and corporate cash holdings. *Economics Letters*, 236, 111608. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.111608>
- Ali, R., García-Sánchez, I., Aibar-Guzmán, B., & Rehman, R. U. (2024). Is biodiversity disclosure emerging as a key topic on the agenda of institutional investors? *Business Strategy and the Environment*, 33(3), 2116-2142. <https://doi.org/10.1002/bse.3587>
- Bach, T. N., Hoang, K., & Le, T. (2025). Biodiversity risk and firm performance: Evidence from US firms. *Business Strategy and the Environment*, 34(1), 1113-1132. <https://doi.org/10.1002/bse.4039>
- Banker, R. D., Huang, R., Natarajan, R., & Zhao, S. (2019). Market valuation of intangible asset: Evidence on SG&A expenditure. *The Accounting Review*, 94(6), 61-90. <https://doi.org/10.2308/accr-52468>
- BCG. (2021). *The biodiversity crisis is a business crisis*. Boston Consulting Group. <https://www.bcg.com/publications/2021/biodiversity-loss-business-implications-responses>
- Becker, A., Di Girolamo, F. E., & Rho, C. (2025). Loan pricing and biodiversity exposure: Nature-related spillovers to the financial sector. *Research in International Business and Finance*, 75, 102724. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102724>
- BIOFIN. (2024). *Workbook Finance for Nature UNDP*. UNDP. <https://www.undp.org/publications/biofin-workbook-2024>
- Bouslah, K., Liñares-Zegarra, J. M., & Marhfor, A. (2024). Stakeholder orientation and investment efficiency. *Working paper*. <https://crbf.wp.st-andrews.ac.uk/files/2025/08/WP25-021.pdf>
- Carvalho, S. H. C. D., Cojoianu, T., & Ascuí, F. (2023). From impacts to dependencies: A first global assessment of corporate biodiversity risk exposure and responses. *Business Strategy and the Environment*, 32(5), 2600-2614. <https://doi.org/10.1002/bse.3142>
- Chava, S. (2014). Environmental externalities and cost of capital. *Management Science*, 60(9), 2223-2247. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2013.1863>
- Chen, Z. (2025). Biodiversity risk and the cost of equity capital: Implications for sustainable development. *sustainable development*, sd.70449. <https://doi.org/10.1002/sd.70449>

- Cherief, A., Sekine, T., & Stagnol, L. (2025). A novel nature-based risk index: Application to acute risks and their financial materiality on corporate bonds. *Ecological Economics*, 228, 108427. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108427>
- Church, R., Walsh, M., Engel, K., & Vaupel, M. (2022). *A Biodiversity guide for business*. Umweltstiftung WWF - Deutschland.
- Convention sur la diversité biologique. (2022). 15/4. *Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal* (Décision adoptée par la Conférence des Parties CBD/COP/DEC/15/4). Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- Correia, S., & Constantine, N. (2014). *Reghdfe: Stata module to perform linear or instrumental-variable regression absorbing any number of high-dimensional fixed effects* [Logiciel]. <https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s457874.html>
- Cosma, S., Cosma, S., Pennetta, D., & Rimo, G. (2025). Does biodiversity matter for firm value? *Journal of International Financial Markets & Institutions and Money*, 105, 102240. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2025.102240>
- Costanza, R., De Groot, R., Sutton, P., Van Der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152-158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Crouzet, N., Eberly, J. C., Eisfeldt, A. L., & Papanikolaou, D. (2022). The Economics of intangible capital. *Journal of Economic Perspectives*, 36(3), 29-52. <https://doi.org/10.1257/jep.36.3.29>
- Dang, V. A., Gao, N., & Lin, H. (2024). Do environmental regulations affect firms' investment decisions? Evidence from renewable energy policy. *Journal of Sustainable Finance and Accounting*, 2, 100007. <https://doi.org/10.1016/j.josfa.2024.100007>
- Deng, X., Zhang, P., & Wu, Y. (2025). Threat or opportunity: Biodiversity risk and corporate investment. *Finance Research Letters*, 108761. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.108761>
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press
- Duong, K. T., Nguyen, T. T., & Tram, H. T. X. (2025). Biodiversity risk and corporate debt maturity. *International Review of Financial Analysis*, 107, 104556. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104556>
- Elkemali, T. (2024). Intangible and tangible investments and future earnings volatility. *Economies*, 12(6), 132. <https://doi.org/10.3390/economies12060132>

- Enache, L., & Srivastava, A. (2018). Should intangible investments be reported separately or commingled with operating expenses? New evidence. *Management Science*, 64(7), 3446-3468. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2769>
- Gardes-Landolfini, C., Oman, W., Fraser, J., Leon, M., & Yao, B. (2024). Embedded in nature: Nature-related economic and financial risks and policy considerations. *International Monetary Fund*. <https://doi.org/10.5089/9798400288548.066>
- Garel, A., Romec, A., Sautner, Z., & Wagner, A. (2024). *Do investors care about biodiversity* [Working paper]. Swiss Finance Institute. <http://ssrn.com/abstract=4398110>
- Giglio, S., Kuchler, T., Stroebe, J., & Zeng, X. (2023). Biodiversity risk. *Working Paper*, (31137). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w31137>
- Hache, F. (2020). Sustainable finance 2.0-The Securitization of climate and biodiversity policies [Working paper]. <https://ssrn.com/abstract=3562281>
- Han, X., Li, Y. P., & Mu, P. L. (2025). Indebted to nature: Corporate biodiversity endowment and bond market reactions. (*FEB-RN Research Paper No. 109/2025*). <https://doi.org/10.2139/ssrn.5280213>
- Harrer, T., Silvola, H., & Lehner, O. M. (2023). Measuring biodiversity: Mission impossible? SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4864163>
- He, F., Chen, L., & Lucey, B. M. (2024). Chinese corporate biodiversity exposure. *Finance Research Letters*, 70, 106275. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106275>
- He, F., Duan, L., Lucey, B., & Hao, J. (2025). Biodiversity risk or climate risk? Which factor affects corporate ESG rating divergence. *International Review of Financial Analysis*, 104, 104302. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104302>
- Hoang, U. N. D. (2025). Corporate biodiversity risk exposure, investment, and equity financing. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=5263889>
- Hossain, M. N., Kamal, M. R., & Rabarison, M. (2024). Biodiversity risk and dividend policy. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4910994>
- IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- Iqbal, A., Rajgopal, S., Srivastava, A., & Zhao, R. (2024). A better estimate of internally generated intangible capital. *Management Science*, mnsc.2022.01703. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.01703>

- Irvine-Broque, A., & Dempsey, J. (2023). Risky business: Protecting nature, protecting wealth? *Conservation Letters*, 16(4), e12969. <https://doi.org/10.1111/conl.12969>
- Jensen, M. C. & Meckling W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- Johnson, J. A., Ruta, G., Baldos, U., Cervigni, R., Chonabayashi, S., Corong, E., Gavryliuk, O., Gerber, J., Hertel, T., Nootenboom, C., & Polasky, S. (2021). *The economic case for nature. The World Bank.*
- Kalhor, M. R., & Ahmed, K. (2025). Dynamic linkages and spillover effects of biodiversity risk in socially responsible investment and commodity markets. *Journal of Environmental Management*, 374, 124144. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124144>
- Kalhor, M. R., & Kyaw, K. (2024). Manage biodiversity risk exposure? *Finance Research Letters*, 61, 104989. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.104989>
- Karolyi, G. A., & Tobin-de La Puente, J. (2023). Biodiversity finance: A call for research into financing nature. *Financial Management*, 52(2), 231-251. <https://doi.org/10.1111/fima.12417>
- Kathan, M. C., Utz, S., Dorfleitner, G., Eckberg, J., & Chmel, L. (2025). What you see is not what you get: ESG scores and greenwashing risk. *Finance Research Letters*, 74, 106710. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106710>
- Kedward, K., Ryan-Collins, J., & Chenet, H. (2023). Biodiversity loss and climate change interactions: Financial stability implications for central banks and financial supervisors. *Climate Policy*, 23(6), 763-781. <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2107475>
- Khan, N., & Lucey, B. (2026). Biodiversity risk, corporate governance, and firm performance: Empirical evidence from China. *Finance Research Letters*, 87, 109099. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.109099>
- Kim, Y., Lee, S., & Lim, H. (2023). Uncertainty, credit and investment: Evidence from firm-bank matched data. *Journal of Banking & Finance*, 154, 106974. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2023.106974>
- Kogan, L. (2004). Asset prices and real investment. *Journal of Financial Economics*, 73(3), 411-431. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2003.12.002>
- Lai, S., Liu, S., Pu, X., & Zhang, J. (2024). Biodiversity risk and the cost of equity capital. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4949854>

- Le Beuze, E. (2024, avril). *Comment mettre la finance au service de la biodiversité* [Mémoire de maitrise]. Université de Sherbrooke. <https://usherbrooke.scholaris.ca/items/c4bef7a9-4578-41d6-a7df-98e7c02ee090>
- Lei, J., Qiu, J., & Wan, C. (2018). Asset tangibility, cash holdings, and financial development. *Journal of Corporate Finance*, 50, 223-242. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2018.03.008>
- Li, K., Xia, B., Chen, Y., Ding, N., & Wang, J. (2021). Environmental uncertainty, financing constraints and corporate investment: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 70, 101665. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101665>
- Li, X., & Naffa, H. (2025). Biodiversity physical and transition risk: The relationship with firm financial performance. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5271479>
- Li, Y., Liu, X., Canil, J., & Cheong, C. S. (2025). Biodiversity risk and firm efficiency. *Finance Research Letters*, 71, 106414. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106414>
- Magerakis, E., & Habib, A. (2026). Biodiversity Risk and Working Capital Management. *Business Strategy and the Environment*, 35(3), 3445-3467. <https://doi.org/10.1002/bse.70317>
- Mamun, A., Mishra, D., & Zhan, L. (2021). The value of intangible capital transfer in mergers. *Journal of Economics and Business*, 117, 106020. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2021.106020>
- Mönkemeyer, M. (2025). engagement or selection? Institutional ownership and biodiversity incidents. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5047369>
- Naidenova, I. (2022). Economic policy uncertainty and company's human capital. *Journal of Economic Studies*, 49(5), 902-919. <https://doi.org/10.1108/JES-11-2020-0545>
- Naumoski, A. (2022). Financial Policy and Companies' Sustainable Growth. *Economic Themes*, 60(3), 281-301. <https://doi.org/10.2478/ethemes-2022-0016>
- NGFS. (2024). *Nature-related Financial Risks: A Conceptual framework to guide action by central banks and supervisors*. Network for Greening the Financial System. <https://www.ngfs.net/en/nature-related-financial-risks-conceptual-framework-guide-action-central-banks-and-supervisors>
- OECD. (2023). *Assessing biodiversity-related financial risks: Navigating the landscape of existing approaches* (OECD Environment Policy Papers N° 36). <https://doi.org/10.1787/d52137a5-en>
- Panwar, R., Ober, H., & Pinkse, J. (2023). The uncomfortable relationship between business and biodiversity: Advancing research on business strategies for

- biodiversity protection. *Business Strategy and the Environment*, 32(5), 2554-2566. <https://doi.org/10.1002/bse.3139>
- Peters, R. H., & Taylor, L. A. (2017). Intangible capital and the investment-q relation. *Journal of Financial Economics*, 123(2), 251-272. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.03.011>
- Pfeffer, J., & Salancik, G. R. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*. Harper & Row.
- Pi, T., Jiao, L., Zhou, Y., & Shi, J. (2025). Can biodiversity risk improve firm ESG performance? Empirical evidence from China. *Finance Research Letters*, 76, 106931. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.106931>
- Pindyck, R. (1990). *Irreversibility, uncertainty, and investment* (N° W3307; p. w3307). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w3307>
- Pokharel, P. R. (2025). Unpacking the role of biodiversity impact reduction in ESG performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(6), 8094-8110. <https://doi.org/10.1002/csr.70130>
- Ranger, N., Alvarez, J., Freeman, A., Harwood, T., Paulus, E., & Sabuco, J. (2023). The Green Scorpion: The Macro- Criticality of Nature for Finance. *Environmental Change Institute*.
- Seidl, A., Cumming, T., Arlaud, M., Crossett, C., & Van Den Heuvel, O. (2024). Investing in the wealth of nature through biodiversity and ecosystem service finance solutions. *Ecosystem Services*, 66, 101601. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2024.101601>
- Shuangling, Z., Guohua, C., & Lijuan, W. (2019). Tangible and intangible investment in corporate finance. *The North American Journal of Economics and Finance*, 50, 100991. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.100991>
- Smith, G. S., Ascui, F., O'Grady, A. P., & Pinkard, E. (2024). Indicators for measuring and reporting corporate nature-related impacts, dependencies, and risks. *Environmental and Sustainability Indicators*, 22, 100351. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100351>
- Sravan, Ch., & Mishra, P. P. (2024). Bridging the gap between finance and conservation biology: How derivatives can help in conservation. *Journal for Nature Conservation*, 78, 126550. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2023.126550>
- Svartzman, R., Espagne, E., Hadji-Lazaro, P., Salin, M., Allen, T., Berger, J., Calas, J., & Vallier, A. (2021). A “Silent Spring” for the financial system? Exploring Biodiversity-Related Financial Risks in France. *Banque de France*, 95.

- Tang, M., Hu, Y., Hou, Y. (Greg), Oxley, L., & Goodell, J. W. (2025). Fintech development and corporate financial policy: Evidence from corporate financing and investment. *Journal of International Money and Finance*, 157, 103386. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2025.103386>
- Thum-Thysen, A., Voigt, P., Bilbao-Osorio, B., Maier, C., & Ognyanova, D. (2019). Investment dynamics in Europe: Distinct drivers and barriers for investing in intangible versus tangible assets? *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 77-88. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.06.010>
- Tian, Y., & Chen, H. (2025). Eco-innovation under pressure: How biodiversity risks shape corporate sustainability strategies. *Finance Research Letters*, 73, 106615. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106615>
- TNFD. (2023). *Recommendations of Taskforce on Nature-related Financial Disclosures*. <https://tnfd.global/publication/recommendations-of-the-taskforce-on-nature-related-financial-disclosures/>
- Tobin, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.2307/1991374>
- Trinh, H. H. (2025). Biodiversity risk and corporate investment. *SSRN Electronic Journal*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4587333
- UNDP. (2016). *The 2016 BIOFIN workbook: Mobilizing resources for biodiversity and sustainable development*. Biodiversity Finance Initiative. https://www.biofin.org/sites/default/files/content/publications/undp-biofin-web_0.pdf
- United Nations Environment Programme. (2023). *State of Finance for Nature 2023: The Big Nature Turnaround - Repurposing \$7 Trillion to Combat Nature Loss*. United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44278>
- Van Toor, J., Oorschot, M. V., Piljic, D., Schellekens, G., & Kok, M. (2020, juin). *Indebted to nature exploring biodiversity risks for the dutch financial sector*. De Nederlandsche Bank & PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <https://www.dnb.nl/en/general-news/news-2020/indebted-to-nature/>
- Vu, N. T., & Vo, D. H. (2025). When nature hits the bottom line: Transition biodiversity risk and corporate creditworthiness. *Business Strategy and the Environment*, bse.70279. <https://doi.org/10.1002/bse.70279>
- WEF. (2020). *The future of nature and business (New Nature Economy Report II)*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/new-nature-economy-report-ii-the-future-of-nature-and-business/>

- WEF. (2024). *The global risks report 2024: Insight report* (19th ed.). World Economic Forum.
- WWF. (2024). *Rapport planete vivante 2024—Un système en péril*. WWF France. <https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2024-10/Rapport%20Planete%20Vivante%202024%20-%20WWF%20France.pdf>
- Yang, G., & Li, Y. (2025). Research on biodiversity risk and corporate short-term debt for long-term use under disclosure regulation. *Finance Research Letters*, 77, 107049. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107049>
- Yin, W., Liu, B., & Zhou, H. (2023). Biodiversity risk exposure and investment efficiency: Evidence from 10-K. *SSRN Electronic Journal*. <https://ssrn.com/abstract=4629771>
- Zhan, Y., Wang, Y., & Zhong, Y. (2023). Effects of green finance and financial innovation on environmental quality: New empirical evidence from China. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 36(3), 2164034. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2164034>
- Zhang, C., Farooq, U., Jamali, D., & Alam, M. M. (2024). The role of ESG performance in the nexus between economic policy uncertainty and corporate investment. *Research in International Business and Finance*, 70, 102358. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102358>
- Zhao, Y., Qu, X., & Lucey, B. (2025). Managerial myopia and biodiversity alignment evidence from China. *International Review of Financial Analysis*, 100, 103974. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.103974>
- Zhou, Y., Lucey, B. M., & He, F. (2025). Dividend payouts and biodiversity risk Chinese evidence. *Research in International Business and Finance*, 76, 102792. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.102792>
- Zhu, Y., & Carrasco, L. R. (2025). Where is biodiversity in ESG? Environmental, social and governance (ESG) assessments largely overlook biodiversity. *Resources, Conservation and Recycling*, 217, 108187. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2025.108187>
- Zhu, Y., Prescott, G. W., Chu, P., & Carrasco, L. R. (2024). Glaring gaps in tools to estimate businesses' biodiversity impacts hinder alignment with the Kunming-Montreal global biodiversity framework. *Journal of Cleaner Production*, 451, 142079. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142079>

Annexes

Annexe 1a. Les quatre objectifs à long terme pour 2050

Code	Thème	Contenu
Objectif A	Écosystèmes, espèces et diversité génétique	Préserver, améliorer ou rétablir l'intégrité, la connectivité et la résilience de tous les écosystèmes, et accroître considérablement la superficie des écosystèmes naturels d'ici 2050. Mettre fin à l'extinction d'origine anthropique des espèces menacées connues et, d'ici 2050, diviser par dix le taux et le risque d'extinction de toutes les espèces. Préserver la diversité génétique au sein des populations d'espèces sauvages et domestiques.
Objectif B	Utilisation durable de la biodiversité	Favoriser une utilisation durable de la biodiversité tout en protégeant les services rendus par les écosystèmes. Cela inclut la préservation des ressources naturelles, le maintien des fonctions écologiques essentielles et la restauration des services écosystémiques en déclin afin de soutenir le développement durable pour les générations actuelles et futures.

Code	Thème	Contenu
Objectif C	Partage juste et équitable des avantages	Assurer un partage juste des avantages économiques et non économiques provenant de l'utilisation des ressources génétiques, des données génétiques numériques et des connaissances traditionnelles associées. Cet objectif accorde une attention particulière aux droits et aux intérêts des peuples autochtones et des communautés locales
Objectif D	Moyens de mise en œuvre	Donner à toutes les Parties, en particulier aux pays en développement, des moyens adéquats : financement, renforcement des capacités, coopération technique et scientifique, accès aux technologies. Combler progressivement le déficit de financement de la biodiversité de 700 milliards de dollars par an et aligner les flux financiers sur le cadre.

Annexe 1b. Les 23 cibles mondiales orientées vers l'action à l'horizon 2030

N°	Catégorie	Contenu
1. Réduire les menaces pour la biodiversité (Cibles 1 à 8)		
1	Réduire les menaces	Veiller à ce que l'ensemble des territoires soit soumis à une planification participative et intégrée tenant compte de la biodiversité, afin de réduire presque complètement la disparition des zones importantes pour la biodiversité d'ici 2030.
2	Réduire les menaces	Restaurer au moins 30 % des zones d'écosystèmes terrestres, d'eaux intérieures, marins et côtiers dégradés, afin d'améliorer la biodiversité et les fonctions et services écosystémiques.
3	Réduire les menaces	Conserver au moins 30 % des zones terrestres, des eaux intérieures, des zones marines et côtières (objectif « 30x30 ») grâce à des aires protégées et à d'autres mesures de conservation efficaces adaptées aux territoires concernés.

N°	Catégorie	Contenu
4	Réduire les menaces	Prendre des mesures urgentes de gestion pour faire cesser l'extinction d'origine humaine des espèces menacées connues, sauvegarder et rétablir la diversité génétique.
5	Réduire les menaces	Assurer une utilisation, une exploitation et un commerce des espèces sauvages qui soient durables, sécuritaires et conformes à la réglementation, tout en évitant la surexploitation et en réduisant les risques de propagation des maladies.
6	Réduire les menaces	Éviter, limiter ou éradiquer les espèces exotiques envahissantes ; réduire de moitié au moins leurs taux d'introduction et de propagation d'ici 2030.
7	Réduire les menaces	Réduire les risques liés à la pollution : réduire de moitié l'excès de nutriments, de moitié les risques liés aux pesticides et aux produits chimiques dangereux ; prévenir et réduire la pollution plastique.

N°	Catégorie	Contenu
8	Réduire les menaces	Réduire les effets des changements climatiques et de l'acidification des océans sur la biodiversité, notamment à l'aide de solutions fondées sur la nature et d'approches axées sur les écosystèmes.
2. Satisfaire les besoins des populations grâce à l'utilisation durable et au partage des avantages (Cibles 9 à 13)		
9	Utilisation durable et partage des avantages	Garantir une gestion et une utilisation durables des espèces sauvages au bénéfice des populations, en particulier les populations vulnérables et celles qui dépendent le plus de la biodiversité.
10	Utilisation durable et partage des avantages	Assurer une gestion durable des zones agricoles, aquacoles, halieutiques et forestières, notamment grâce à l'agroécologie et à d'autres approches innovantes.
11	Utilisation durable et partage des avantages	Restaurer et renforcer les contributions de la nature aux populations : régulation de l'air, de l'eau et du climat, santé des sols, pollinisation, réduction des risques de catastrophe.

N°	Catégorie	Contenu
12	Utilisation durable et partage des avantages	Augmenter la superficie, la qualité et la connectivité des espaces verts et bleus dans les zones urbaines, ainsi que l'accès des populations à ces espaces.
13	Utilisation durable et partage des avantages	Assurer le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques, de l'information de séquençage numérique et des connaissances traditionnelles associées.
3. Outils et solutions en matière de mise en œuvre et d'intégration (Cibles 14 à 23)		
14	Outils et solutions de mise en œuvre	Intégrer pleinement la biodiversité et ses multiples valeurs dans les politiques, réglementations, planifications et la comptabilité nationale ; aligner les flux fiscaux et financiers sur le cadre.
15	Outils et solutions de mise en œuvre	Inciter les grandes entreprises et institutions financières à contrôler, évaluer et divulguer leurs risques, dépendances et incidences sur la biodiversité (opérations, chaînes d'approvisionnement, portefeuilles).

N°	Catégorie	Contenu
16	Outils et solutions de mise en œuvre	Permettre aux populations des choix de consommation durables ; réduire de moitié le gaspillage alimentaire mondial, limiter la surconsommation et diminuer la production de déchets.
17	Outils et solutions de mise en œuvre	Renforcer les capacités de tous les pays pour la sécurité biotechnologique (article 8 g) et la gestion des biotechnologies et le partage de leurs avantages (article 19) de la Convention.
18	Outils et solutions de mise en œuvre	Recenser d'ici 2025 les subventions néfastes à la biodiversité ; les réduire d'au moins 500 milliards de dollars par an d'ici 2030 ; renforcer les incitations positives.
19	Outils et solutions de mise en œuvre	Mobiliser au moins 200 milliards de dollars par an d'ici 2030 (toutes sources). Porter les financements internationaux vers les pays en développement à au moins 30 milliards \$/an d'ici 2030.

N°	Catégorie	Contenu
20	Outils et solutions de mise en œuvre	Renforcer les capacités, l'accès aux technologies et leur transfert ; promouvoir l'innovation et la coopération scientifique (Sud-Sud, Nord-Sud, triangulaire).
21	Outils et solutions de mise en œuvre	Garantir aux décideurs, praticiens et au public l'accès aux meilleures données, informations et connaissances disponibles sur la biodiversité.
22	Outils et solutions de mise en œuvre	Assurer la participation pleine, équitable et inclusive des peuples autochtones, communautés locales, femmes, jeunes et personnes handicapées aux processus décisionnels.
23	Outils et solutions de mise en œuvre	Assurer l'égalité des genres dans la mise en œuvre du cadre, en favorisant la participation et le leadership des femmes et des filles à tous les niveaux.

Source

Convention sur la diversité biologique. (2022). Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal (CBD/COP/DEC/15/4). Programme des Nations Unies pour l'environnement

Annexe 2. Définition des variables

Type	Nom de la variable	Définition / Construction	Source
Dépendante	i_phyw	Coût de remplacement des immobilisations corporelles, mesuré par la valeur comptable des propriétés, installations et équipements (item Compustat : PPEGT).	Iqbal et al (2024)
Dépendante	i_intw	Investissement intangible total rapporté aux actifs	Iqbal et al. (2024)
Dépendante	i_totw	Investissement total (physique + intangible) rapporté aux actifs	Iqbal et al. (2024)
Dépendante	capexw	Dépenses en capital (investissement physique) rapportées aux actifs	Compustat
Dépendante	i_int_extw	Investissements intangibles externes (acquisitions/licences) rapportés aux actifs	Compustat
Dépendante	i_int_knoww	Capital de connaissance (R&D capitalisée) rapporté aux actifs	Iqbal et al. (2024)
Dépendante	i_int_orgw	Capital organisationnel (part des SG&A capitalisée) rapporté aux actifs	Iqbal et al. (2024)
Dépendante	i_int_intw	Investissement intangible interne (R&D + capital organisationnel)	Iqbal et al. (2024)

Annexe 2. Définition des variables (Suite)

Type	Nom de la variable	Définition / Construction	Source
Indépendante	BDR_count	Variable binaire du risque de biodiversité (mention ≥ 2 phrases dans le rapport annuel)	Giglio et al. (2023)
Indépendante	BDR_neg	Score net négatif du risque de biodiversité (phrases négatives – phrases positives dans le rapport annuel)	Giglio et al. (2023)
Indépendante	BDR_reg	Variable binaire du risque réglementaire de biodiversité le rapport annuel	Giglio et al. (2023)
Contrôle	lagq_totw	Q de Tobin retardé	Iqbal et al. (2024)
Contrôle	lagc_totw	Flux de trésorerie rapportés aux actifs	Compustat
Contrôle	lagcf_volw	Volatilité des flux de trésorerie (écart-type sur 5 ans)	Compustat
Contrôle	lagsize_totw	Taille de l'entreprise (log des actifs)	Compustat
Contrôle	lagROAw	Rentabilité: BAI / Total des actifs	Compustat
Contrôle	lagbleveragew	Endettement net rapporté aux actifs	Compustat
Contrôle	sales_growth	Croissance annuelle du chiffre d'affaires	Compustat
Contrôle	unrated	Variable binaire: entreprise non notée	Compustat
Contrôle	International	Variable binaire: présence internationale	Compustat
Contrôle	dividend_cut	Variable binaire: réduction du dividende	Compustat

Annexe 3. Cartographie des mesures du risque de biodiversité

Ce tableau a été construit à partir de la classification proposée par (OECD, 2023), complétée par les contributions plus récentes de la littérature financière comme Garel et al. (2024), Giglio et al. (2023), Harrer et al. (2023), He et al. (2024). La typologie distingue quatre niveaux d'objets données primaires, métriques écologiques modélisées, approches de mesure du risque financier, et cadres institutionnels de divulgation afin de clarifier la position de chaque outil dans la chaîne méthodologique allant de la donnée brute à la mesure exploitable en finance corporative.

Mesure / Outil	Source / Développeur	Type d'objet	Niveau d'analyse	Nature de la mesure
MSA (Mean Species Abundance)	GLOBIO / PBL Netherlands	Métrique écologique modélisée	Spatial (cartes quadrillées)	Modélisée par 6 pressions humaines
STAR (Threat Abatement & Restoration)	UICN / IBAT	Métrique écologique modélisée	Spatial (zones)	Écologique directe (Liste rouge UICN)
PDF (Potentially Disappeared Fraction)	Finance for Biodiversity (2022)	Métrique écologique modélisée	Spatio-temporelle (PDF.m ² .an)	Modélisée par pressions environnementales
BII (Biodiversity Intactness Index)	Scholes et Biggs (2005)	Métrique écologique modélisée	Spatial (par écosystème)	Modélisée top-down (usage des terres)

Mesure / Outil	Source / Développeur	Type d'objet	Niveau d'analyse	Nature de la mesure
BIM (Biodiversity Impact Metric)	CISL (2020)	Métrique appliquée aux entreprises	Au niveau des firmes (chaîne d'approvisionnement)	Composite (3 variables × hectares pondérés)
BDR_count, BDR_reg, BDR_neg	Giglio et al. (2023)	Approche de mesure	Au niveau des firmes	Textuelle (analyse 10-K)
BRI + BCI (Biodiversity Risk Index, Biodiversity Concern Index)	He et al. (2024)	Approche de mesure	Au niveau des firmes	Textuelle (rapports annuels chinois)
Mesure sectorielle par enquête	Giglio et al. (2023)	Approche de mesure	Au niveau des industries	Enquête d'experts (académiques + professionnels)
Mesure par portefeuilles de fonds biodiversité	Giglio et al. (2023)	Approche de mesure	Au niveau des industries	Inférence par révélation (sous-pondération)
ENCORE	PNUE + Natural Capital Alliance	Base de données + méthodologie	Sectoriel (86 processus × 21 services × 8 capitaux)	Qualitative transversale (impacts ET dépendances)

Mesure / Outil	Source / Développeur	Type d'objet	Niveau d'analyse	Nature de la mesure
BDE (Biological Diversity Endowment)	Han et al. (2025)	Approche de mesure	Au niveau des firmes (sites d'exploitation)	Écologique directe (richesse spécifique des oiseaux)
CBF (Corporate Biodiversity Footprint)	Iceberg Data Lab ; Garel et al. (2024)	Approche de mesure	Au niveau des firmes (chaîne de valeur Scope 1-2-3)	Modélisée via MSA + 4 pressions environnementales
BIA-GBS (Biodiversity Impact Analytics)	CDC Biodiversité + Carbon4 Finance	Approche de mesure	Au niveau des firmes (6 000 émetteurs ; 120 000 instruments ISIN)	Modélisée via GBS™ et GLOBIO ; distingue stocks/flux
IBAT (Integrated Biodiversity Assessment Tool)	BirdLife + UICN + UNEP-WCMC	Outil d'évaluation	Spatial → applicable firm via sites	Composite (Liste rouge + WDPA + KBA + STAR)
Nature-Finance Alignment Tool	—	Outil d'évaluation portefeuille	Portefeuille	Score composite 0-10 (cadre pays + cadre sectoriel)
TNFD (Taskforce on Nature-related Financial Disclosures)	TNFD (2021)	Cadre de divulgation	Tous niveaux (cadre)	Cadre de gestion et reporting (pas une mesure)
CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)	Union européenne	Cadre de divulgation réglementaire	Grandes entreprises EU	Cadre réglementaire (pas une mesure)