

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

В. А. Яковлева

Французский язык для специальных целей

Учебное пособие

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

УДК 811.133.1'276(075.8)

ББК 81.471я73

Я47

Рецензенты:

кафедра иностранных языков Уральского государственного экономического университета, проф., канд. пед. наук *Л. В. Скопова*;

Е. В. Ерофеева, канд. филол. наук, доц. кафедры романо-германской филологии Уральского государственного педагогического университета

Научный редактор – *Е. Н. Глушкова*

Яковлева, Валентина Анатольевна.

Я47 Французский язык для специальных целей : учебное пособие / В. А. Яковлева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2024. – 162 с.

ISBN 978-5-94984-906-4

Учебное пособие рекомендуется для обучения профессионально-ориентированному французскому языку магистрантов и аспирантов специальностей неязыковых вузов. Пособие включает аутентичные научные тексты из французских источников. Комплекс упражнений способствует формированию навыков и умений профессионально-ориентированного чтения. К каждому разделу приведен ключ с ответами к некоторым заданиям.

Предназначено для обучающихся, осваивающих образовательные программы по направлениям «Химическая технология», «Техносферная безопасность», «Экологическая безопасность» очной и заочной форм обучения.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

Для оформления обложки использованы изображения с сайта www.freepik.com

УДК 811.133.1'276(075.8)

ББК 81.471я73

ISBN 978-5-94984-906-4

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2024

LE MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA SCIENCE
DE LA FÉDÉRATION DE RUSSIE

Établissement D'enseignement Supérieur Fédéral Budgétaire d'État
"L'Université des Technologies du Bois d'État de l'Oural"
(UTBEOU)

V. A. Yakovleva

Français sur Objectifs Spécifiques

Méthodes

Ekaterinbourg
UTBEOU
2024

UDC 811.133.1'276(075.8)

BBK 81.471я73

Ya47

Réviseurs:

département des langues étrangères de l'Université d'Économie d'État de l'Oural, professeur, candidat èssciences en pédagogie des langues étrangères
L. V. Skopova;

E. V. Erofeeva, candidat ès sciences des lettres, professeur agrégé au département de philologie Romano-allemande de l'Université pédagogique d'État de l'Oural

Rédacteur scientifique – *E. N. Glushkova*

Yakovleva, Valentina Anatolyevna.

Ya47 Français sur Objectifs Spécifiques : méthodes / V. A. Yakovleva ; Le Ministère de L'enseignement et de la Science de la Fédération De Russie, l'Université des Technologies du Bois d'État de l'Oural. – Ekaterinbourg : UTBEOU, 2024. – P. 162.

ISBN 978-5-94984-906-4

Le Méthode de français sur objectifs spécifiques est destiné à enseigner la lecture des textes professionnels aux doctorants de thèse et aux étudiants en master des spécialités non linguistiques des universités. Le Méthode de français sur objectifs spécifiques comprend des articles des documents scientifiques authentiques. Les exercices contribuent à former des compétences en lecture des textes sur les objectifs spécifiques. Chaque *Unité* est accompagnée d'une *Clef* avec des réponses aux questions les plus difficiles.

Il est destiné aux étudiants qui maîtrisent les programmes éducatifs des filières “Les technologies chimiques”, “La sécurité technosphère”, “La sécurité écologique”.

Publié par la décision du conseil de rédaction et de publication de l'Université des technologies du bois d'État de l'Oural.

Pour la conception de la couverture sont utilisées des illustrations du site www.freepik.com

UDC 811.133.1'276(075.8)

BBK 81.471я73

ISBN 978-5-94984-906-4

© EESFBE “l'Université des technologies du bois d'État de l'Oural”, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----|
| Предисловие | 6 |
| Unité 1. L'industrie des pâtes et papiers dans l'économie du québe ... | 7 |
| Unité 2. Nanosteamex : production de cellulose microfibrillee par explosion a la vapeur..... | 31 |
| Unité 3. Technosphère vs. ecosphère: choix technologiques et menaces environnementales: signaux faibles, controverses et décision..... | 57 |
| Unité 4. La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social?..... | 79 |
| Clef..... | 96 |
| Annexe I. Grammaire | 125 |
| Annexe II. Lecture supplémentaire | 132 |
| Список рекомендуемой литературы..... | 161 |

Предисловие

Предлагаемое учебное пособие предназначено для обучения профессионально-ориентированному чтению магистрантов и аспирантов лесотехнических специальностей: химическая технология, техносферная безопасность, ландшафтная архитектура, экологическая безопасность.

В пособии представлены профессионально-ориентированные аутентичные тексты из французских научных изданий по специальностям, перечисленным выше. Целью обучения профессионально-ориентированному чтению, согласно рабочей программе по Профессиональному иностранному языку (французскому), является чтение и понимание текста, извлечение полезной информации с дальнейшим применением полученных знаний в профессиональной деятельности.

Комплекс упражнений нацелен на снятие лексико-грамматических трудностей восприятия профессиональных текстов и предусматривает элементы лексико-грамматического и стилистического анализа французского научного текста.

В лексическом аспекте подробно рассматриваются профессиональная лексика и аббревиатура, выделение ключевых слов. В грамматическом аспекте объясняются наиболее сложные грамматические явления и конструкции, характерные для французских научных изданий: причастия, пассивная форма глагола, неличные формы глагола.

Структура данного учебного пособия состоит из четырех разделов (Unités), содержащих тексты по специальностям, лексико-грамматические упражнения, вопросы на понимание содержания текста, а также речевые упражнения.

К каждому разделу дается Ключ (Clef) для проверки выполнения наиболее сложных упражнений, направленных на развитие навыков профессионально-ориентированного чтения.

Annexe I (Приложение I) включает краткие грамматические инструкции (Grammaire). Примеры, иллюстрирующие грамматические правила, представлены в таблицах для облегчения восприятия.

Annexe II (Приложение II) представляет собой дополнительное чтение (Lecture supplémentaire), являющееся продолжением аутентичных научных текстов, изученных ранее.

Unité 1.

Grammaire: Forme passive du verbe

Participe présent

I. Lisez et traduisez le résumé:

L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS DANS L'ÉCONOMIE DU QUÉBEC¹

L'industrie des pâtes et papiers constitue un des piliers de l'économie québécoise. Elle est particulièrement essentielle aux régions et contribue, par sa présence, à soutenir leur développement économique et leur rayonnement.

Toutefois, les efforts de restructuration et de consolidation observés à l'échelle du continent nord-américain font en sorte que plusieurs segments de cette industrie sont confrontés à des difficultés importantes qui en assombrissent les perspectives. En particulier, l'avenir de certaines usines québécoises est compromis en raison de la vétusté de leurs machines et de la désuétude des procédés qu'elles utilisent. Ces unités de production se retrouvent ainsi, aujourd'hui, parmi les moins compétitives en Amérique du Nord.

En fait, pour ces dernières, seule la faiblesse du dollar canadien a permis, jusqu'à présent, de pallier leur problème de compétitivité. Des investissements importants sont donc nécessaires pour les moderniser et augmenter leur productivité de manière à assurer leur survie à long terme.

Or, les entreprises qui opèrent des unités de production au Québec sont également présentes ailleurs en Amérique du Nord. Il est donc impératif de doter l'industrie québécoise des pâtes et papiers des outils qui lui permettront de tirer profit des efforts de restructuration plutôt que d'en être victime.

Le gouvernement, conscient de l'importance de cette industrie pour l'économie du Québec et pour le bien-être des régions, lui propose donc son soutien afin de l'aider à relever avec succès les défis de modernisation auxquels elle est confrontée.

¹ Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive / Ministère des Finances, Ministère des Ressources naturelles. Québec, 1999. 50 p.

La stratégie.

Subvention à innovation-papier (INNO-PAP)

Dans le but d'encourager les grandes papetières à inscrire les usines québécoises dans leur planification stratégique, une subvention de 100 millions de dollars sera octroyée à INNO-PAP. Cet organisme, dont l'objectif est d'appuyer et promouvoir le développement de l'industrie papetière, pourra ainsi contribuer financièrement à la réalisation de projets majeurs de modernisation.

Programme FAIRE

De plus, les projets qui auront reçu un soutien financier d'INNO-PAP pourront également bénéficier d'une aide du programme FAIRE, administré par Investissement Québec. Ce dernier organisme pourra en effet compléter l'offre d'INNO-PAP pour des projets qu'il considérera capital au développement du Québec et de ses régions.

À cet effet, les règles actuelles du programme FAIRE seront modifiées afin de permettre, au besoin, le cumul de l'aide avec celle proposée par INNO-PAP. L'assistance supplémentaire pourra prendre la forme d'une garantie de prêt, d'un prêt ou d'une contribution monétaire. Dans ce dernier cas, une mesure de partage de risque pourra permettre au gouvernement de récupérer une partie de l'aide octroyée.

D'après "Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

constituer vt – составлять

pilier m – подпорка

particulièrement adv – особенно

essentiel a – существенный

contribuer vt – содействовать

présence f – присутствие

soutenir vt – поддерживать

rayonnement m – радиация

effort m – усилие
assombrir vt – затемнять
vétuste a – ветхий
augmenter vt – увеличивать
faiblesse f – слабость
pallier m – опора
assurer vt – обеспечить
survie f – выживание
tirer vt – тянуть
efforts m – усилия
victime f – потерпевший
gouvernement m – правительство

Notes:

INNO-PAP – innovation-papier

Inscrivez et retenez les mots clefs:

Pâtes, papier, cœur, forestier, aménagement, bois, emballage, oeuvre, exportation, livraison.

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|------------------|---------------|
| constituer | поддерживать |
| pilier | радиация |
| particulièrement | усилие |
| essentiel | затемнять |
| contribuer | составлять |
| présence | подпорка |
| soutenir | особенно |
| rayonnement | существенный |
| effort | содействовать |
| assombrir | присутствие |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

papiers, usines, productivité, désuétude, outils, mesure

1. L'industrie des pâtes et (...) constitue un des piliers de l'économie québécoise.
2. En particulier, l'avenir de certaines (...) québécoises est compromis en raison de la vétusté de leurs machines et de la (...) des procédés qu'elles utilisent.
3. Des investissements importants sont donc nécessaires pour les moderniser et augmenter leur (...) de manière à assurer leur survie à long terme.
4. Il est donc impératif de doter l'industrie québécoise des pâtes et papiers des (...) qui lui permettront de tirer profit des efforts de restructuration plutôt que d'en être victime.
5. Dans ce dernier cas, une (...) de partage de risque pourra permettre au gouvernement de récupérer une partie de l'aide octroyée.

3. Traduisez du russe en français:

1. Целлюлозно-бумажная промышленность является одним из столпов экономики Квебека.
2. Однако усилия по реструктуризации и консолидации, наблюдаемые на североамериканском континенте, приводят к тому, что некоторые сегменты этой отрасли сталкиваются со значительными трудностями, которые омрачают ее перспективы.
3. Правительство, осознавая важность этой отрасли для экономики Квебека и для благосостояния регионов, предлагает ей поддержку, чтобы помочь успешно решать стоящие перед ней задачи модернизации производства.

Exercices de grammaire:

1. Observez l'emploi de la forme passive du verbe dans les phrases et traduisez-les:

1. Tout le texte a été compris par les étudiants.
2. Le cours de physique est donné par un jeune professeur.
3. Ces paroles seront oubliées.
4. L'expérience va être faite.
5. Ce livre sera relu plusieurs fois.
6. Cette musique est aimée de notre jeunesse.
7. Le malade fut transporté à l'hôpital.
8. Les résultats viennent d'être annoncés.
9. Les ordinateurs

sont maintenant très répandus. 10. L'exploitation d'un ordinateur est conditionnée par la vitesse des organes d'entrée et de sortie. 11. De nombreux problèmes complexes seront résolus par ordinateurs.

2. Mettez les verbes à la forme passive en faisant attention aux temps:

1. Les étudiants apprennent beaucoup de matières.
2. Mes amis ont vu ce film amusant.
3. On a fondé notre université en 1920.
4. Les étudiants français aiment la musique moderne.
5. Tout le monde lit ce livre.

3. Lisez les phrases où les verbes sont employés à la forme passive:

1. Ces calculs compliqués sont faits par des savants.
2. Un éminent savant est venu à la conférence.
3. La propriété du métal peut être chauffée.
4. Les observations nécessaires sont faites par des physiciens.
5. La cause de la défaillance de la voiture est devenue claire.
6. Elle est entrée à l'université cette année.

4. Donnez l'infinitif et le temps des formes passives des verbes:

1. ont été pénalisées par...
2. est caractérisé par...
3. ont été multipliés par...

(Voir Annexe I)

Répondez à ces questions:

1. Qu'est-ce que constitue l'industrie des pâtes et papiers?
2. Pourquoi l'industrie des pâtes et papiers est particulièrement essentielle aux régions québécoises?
3. Pourquoi l'avenir de certaines usines québécoises est compromis?
4. Qu'est-ce qui est nécessaire pour moderniser l'industrie des pâtes et papiers et augmenter leur productivité?
5. Comment le gouvernement soutient-il l'industrie des pâtes et papiers?

Sujets à développer:

1. Décrivez l'industrie des pâtes et papiers.
2. L'industrie des pâtes et papiers, qu'est-ce qu'elle constitue?
3. Faites le compte rendu du résumé.

II. Lisez et traduisez:

L'INTRODUCTION²

L'industrie des pâtes et papiers occupe une place prépondérante dans l'économie québécoise en termes d'emplois, d'investissements et d'exportations. Sa présence, sur une grande partie de notre territoire, contribue de manière tangible au développement économique et social des régions.

De plus, de par son rôle central, l'industrie des pâtes et papiers a des retombées importantes pour l'ensemble du secteur des produits forestiers. Elle soutient, en aval et en amont, un vaste réseau d'entreprises interdépendantes. Elle est donc vitale au devenir de l'industrie forestière et s'avère un élément indispensable au dynamisme économique du Québec. Plus important encore, elle est essentielle au bien-être et au développement des régions qui en dépendent.

Or, l'industrie des pâtes et papiers, et en particulier celle du papier journal, fait face à des bouleversements importants qui assombrissent ses perspectives d'avenir. Les efforts de restructuration et de consolidation observés en Amérique du Nord mettent en péril nombre d'emplois et d'installations. Certaines régions en sont particulièrement affectées. La vétusté et le manque de compétitivité de certaines unités de production mettent en danger l'économie de certaines régions où, souvent, celles-ci sont les principaux employeurs.

D'après "Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

² Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive / Ministère des Finances, Ministère des Ressources naturelles. Québec, 1999. 50 p.

vt – verbe transitif – переходный глагол
développement m – развитие
tangible a – значительный
retombées – окупаемые
aval m – нижнее течение
amont m – верхнее течение
réseau m – сеть
interdépendant a – взаимозависимый
vital a – жизненный
indispensable a – незаменимый
essentiel a – важнейший
effort m – усилие
installation f – установка
affecté – затронутый
vétusté f – обветшалость
manque m – отсутствие
danger m – опасность

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|----------------|-----------------|
| développement | незаменимый |
| tangible | важнейший |
| retombées | сеть |
| aval | окупаемость |
| amont | развитие |
| réseau | значительный |
| interdépendant | верхнее течение |
| vital | взаимозависимый |
| indispensable | жизненный |
| essentiel | нижнее течение |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

tangible, retombées, aval, développement, consolidation

1. Sa présence, sur une grande partie de notre territoire, contribue de manière (...) au développement économique et social des régions.
2. De plus, de par son rôle central, l'industrie des pâtes et papiers a des (...) importantes pour l'ensemble du secteur des produits forestiers.

3. Elle soutient, en (...) et en amont, un vaste réseau d'entreprises interdépendantes.

4. Plus important encore, elle est essentielle au bien-être et au (...) des régions qui en dépendent.

5. Les efforts de restructuration et de (...) observés en Amérique du Nord mettent en péril nombre d'emplois et d'installations.

3. Traduisez du russe en français:

1. Целлюлозно-бумажная промышленность занимает важное место в экономике Квебека с точки зрения занятости, инвестиций и экспорта.

2. Кроме того, благодаря своей центральной роли целлюлозно-бумажная промышленность оказывает значительное влияние на весь сектор лесных товаров.

3. Устаревшие и неконкурентоспособные производственные единицы ставят под угрозу экономику определенных регионов, где они часто являются основными работодателями.

Exercices de grammaire:

1. Donnez le participe présent des verbes:

avoir, être, partir, venir, lire, écrire, apercevoir, connaître, faire, suivre, pouvoir, apprendre, dire, savoir.

2. Trouvez le participe présent et traduisez ces phrases:

1. Il regardait des enfants jouant dans la rue.

2. Je voudrais faire quelques remarques concernant votre article scientifique.

3. Les étudiants traduisant des textes authentiques français travaillaient ferme.

4. Les professeurs faisant leur stage linguistique en France ont atteint beaucoup de succès professionnels.

5. Ce médecin cherchait les scientifiques partageant ses idées.

(Voir Annexe I)

3. Traduisez du russe en français:

Дети, гуляющие в саду; школьники, изучающие французский язык; проблемы, касающиеся образования; художник, интересующийся французским импрессионизмом; партии, поддерживающие президента.

Répondez à ces questions:

1. Quelle place occupe l'industrie des pâtes et papiers dans l'économie québécoise?
2. Est-ce que l'industrie des pâtes et papiers a des retombées importantes pour l'ensemble du secteur des produits forestiers?
3. À quoi fait face l'industrie des pâtes et papiers?

Sujets à développer:

1. Comparez l'industrie québécoise avec l'industrie des pâtes et papiers en Russie.
2. À votre avis, pourquoi l'industrie des pâtes et papiers occupe une place prépondérante dans l'économie québécoise.
3. Comment l'industrie des pâtes et papiers au Québec contribue de manière tangible au développement économique et social des régions?
4. Faites le compte rendu de l'introduction.

III. Lisez et traduisez:

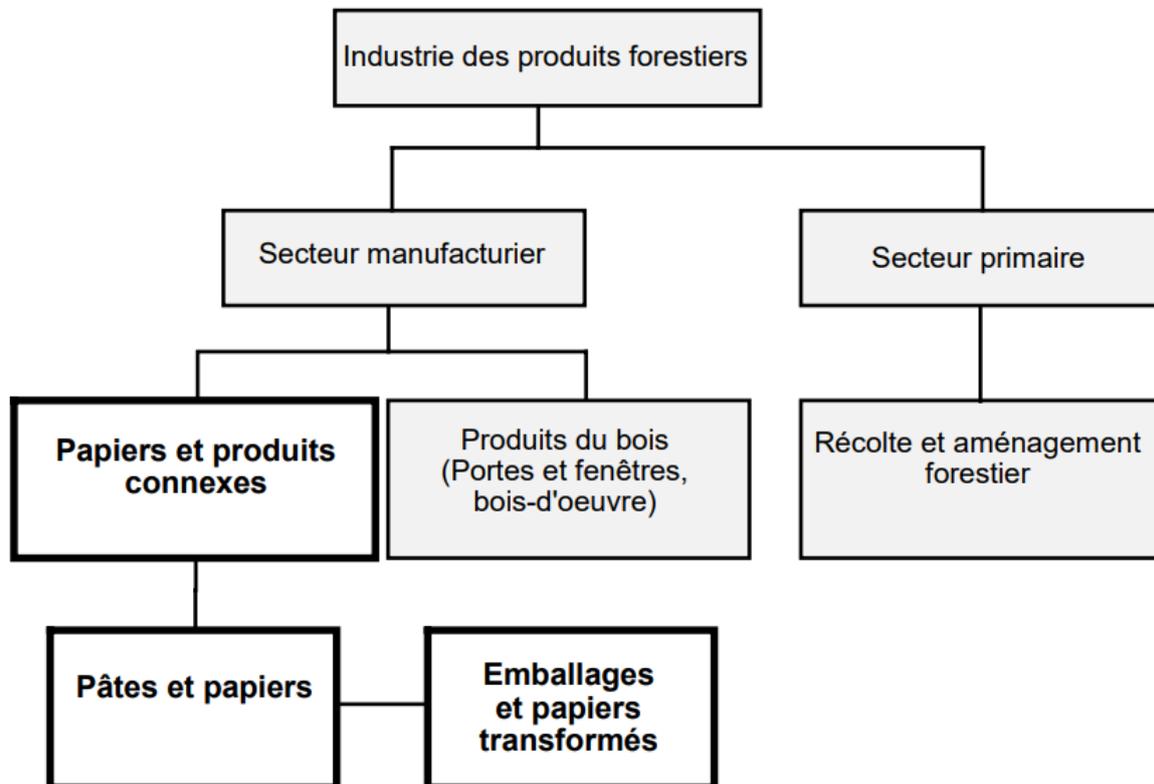
L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS: UNE COMPOSANTE IMPORTANTE DES PRODUITS FORESTIERS³

L'industrie des pâtes et papiers est au cœur du vaste ensemble d'activités productrices qu'est l'industrie des produits forestiers. Les activités de cette dernière sont majeures et capitales pour l'emploi au Québec, tout particulièrement pour plusieurs régions.

³ Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive / Ministère des Finances, Ministère des Ressources naturelles. Québec, 1999. 50 p.

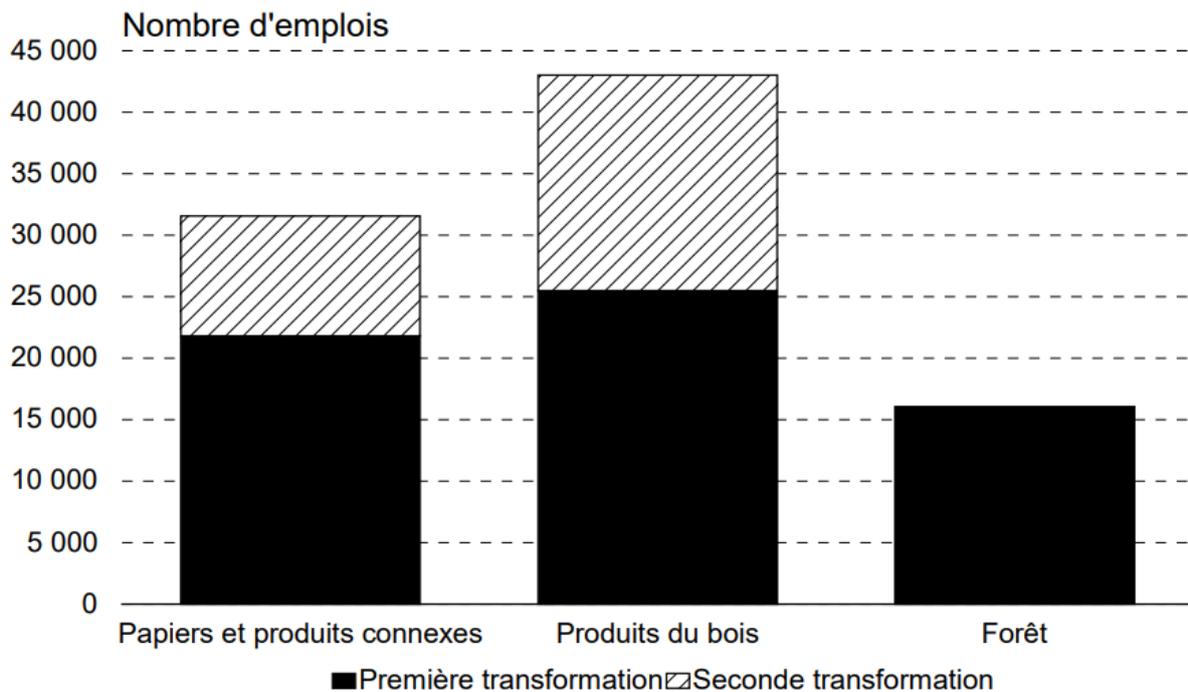
L'industrie des produits forestiers

Axée sur une forte utilisation des ressources naturelles du Québec, l'industrie forestière regroupe, dans le secteur primaire, les activités de récolte et d'aménagement forestier et, dans les activités manufacturières, les première et deuxième transformations du bois et des papiers.



Structure de l'industrie des produits forestiers

Près de 91 000 personnes œuvrent au sein de cette industrie, dont une majorité à l'intérieur des 3 000 établissements manufacturiers qu'elle compte au Québec. Les livraisons réalisées chaque année par ces établissements se chiffrent à 19 milliards de dollars, soit près de 17 % de l'ensemble des livraisons manufacturières québécoises. En outre, les exportations internationales des produits du bois et des papiers atteignent 10,8 milliards de dollars, soit 20 % de toutes les exportations internationales du Québec.

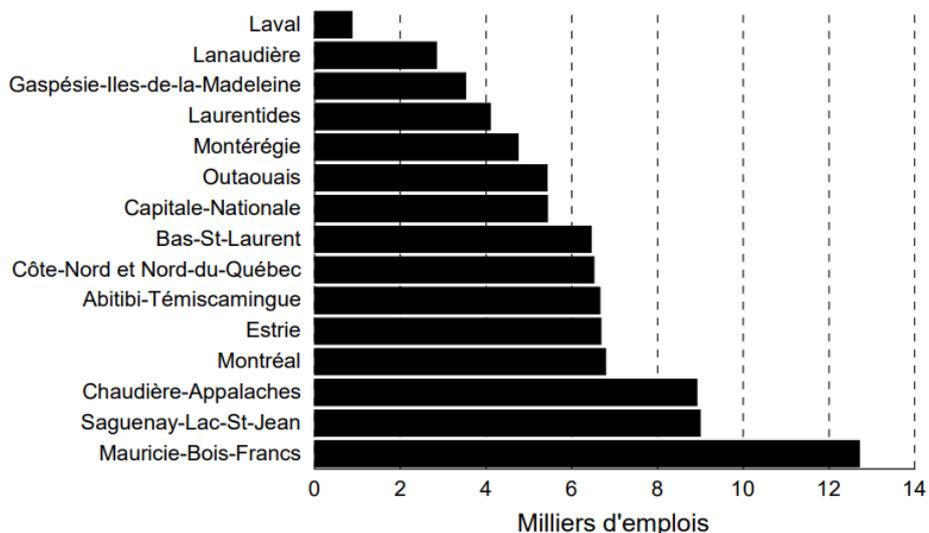


Graphique 1. Répartition de l'emploi dans l'industrie québécoise des produits forestiers – 1999

L'industrie forestière, au cœur des régions

La répartition de l'industrie forestière, sur une grande partie du territoire québécois, contribue de façon tangible à l'activité économique des régions. En fait, il s'agit de l'industrie ayant le plus grand rayonnement sur le territoire québécois. Cette industrie constitue l'assise principale d'un très grand nombre de municipalités. Elle est présente dans 590 des 960 municipalités comptant au moins un établissement manufacturier. L'industrie forestière est particulièrement importante pour les petites municipalités où elle est le principal employeur manufacturier (villes de moins de 20 000 habitants).

Par ailleurs, on dénombre au Québec 717 municipalités monoindustrielles¹ dont les populations totalisent 2,1 millions d'habitants. Près de 35 % d'entre elles (250 municipalités) reposent sur la transformation des ressources forestières. Pour 172 de ces municipalités, cette activité génère même plus de 90 % des emplois manufacturiers. Enfin, elle est l'unique activité manufacturière dans 135 d'entre elles.



Graphique 2. Industrie des produits forestiers:
estimation des emplois par région – 1999

D’après “Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive”

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

pâtes m – целлюлоза

papier m – бумага

cœur m – сердце

vaste a – обширный, огромный, разносторонний

ensemble m – совокупность

forestier a – лесной

majeur a – большой

emploi m – должность

fort a – сильный, крепкий

utilisation f – использование

récolte f – урожай

aménagement m – устройство, оборудование

transformation f – превращение

bois m – дерево

connexion f – связь, соединение, сцепление
emballage m – упаковка
oeuvre f – дело, труд, работа
intérieur m – внутренность
établissement m – учреждение, заведение
exportation f – экспорт
livraison f – доставка, выпуск
atteindre vt – достигать
répartition f – распределение
partie f – часть
tangible a – осязаемый

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|-------------|---------------|
| pâtes | БОЛЬШОЙ |
| papier | ДОЛЖНОСТЬ |
| cœur | ЛЕСНОЙ |
| vaste | СИЛЬНЫЙ |
| ensemble | СОВОКУПНОСТЬ |
| forestier | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ |
| majeur | ОБШИРНЫЙ |
| employ | ЦЕЛЛЮЛОЗА |
| fort | БУМАГА |
| utilization | СЕРДЦЕ |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

cœur, particulièrement, livraisons, partie, principal

1. L'industrie des pâtes et papiers est au (...) du vaste ensemble d'activités productrices qu'est l'industrie des produits forestiers.

2. Les activités de cette dernière sont majeures et capitales pour l'emploi au Québec, tout (...) pour plusieurs régions.

3. Les livraisons réalisées chaque année par ces établissements se chiffrent à 19 milliards de dollars, soit près de 17 % de l'ensemble des (...) manufacturières québécoises.

4. La répartition de l'industrie forestière, sur une grande (...) du territoire québécois, contribue de façon tangible à l'activité économique des régions.

5. L'industrie forestière est particulièrement importante pour les petites municipalités où elle est le (...) employeur manufacturier.

3. Traduisez du russe en français:

1. Деятельность предприятия имеет важное и решающее значение для занятости в Квебеке, особенно для нескольких регионов.

2. Распределение лесной промышленности на значительной части территории Квебека вносит ощутимый вклад в экономическую деятельность регионов.

3. Эта отрасль промышленности составляет основу очень большого числа муниципалитетов.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

transformés, réalisées, comptant.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

Répondez à ces questions:

1. Qu'est-ce que l'industrie forestière regroupe dans le secteur primaire et dans les activités manufacturières?

2. Combien de personnes travaillent dans l'industrie forestière?

3. Quels produits représentent 20 % des exportations internationales du Québec?

4. Quelle l'industrie est l'unique activité manufacturière de 135 municipalités?

Sujets à développer:

1. Décrivez la structure de l'industrie des produits forestiers.

2. Faites le conte rendu du texte.

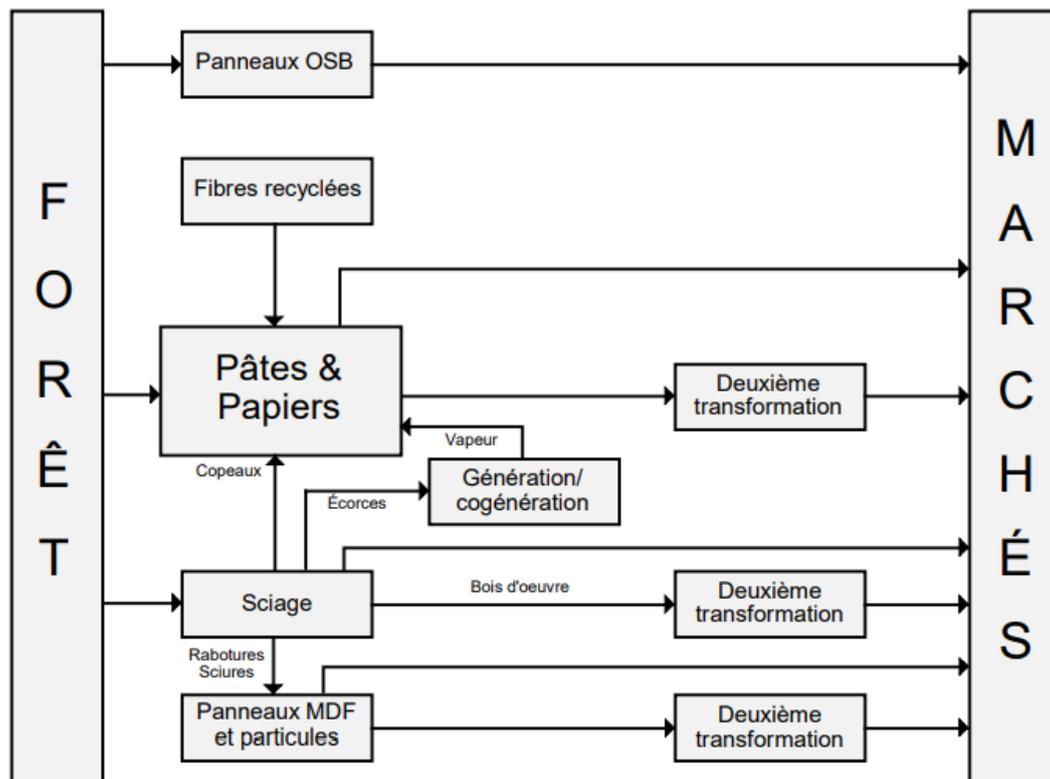
IV. Lisez et traduisez:

L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS : LA LOCOMOTIVE DE PLUSIEURS SECTEURS D'ACTIVITÉ⁴

Un immense tissu de liens et d'interdépendances unit les différents segments de l'industrie des produits forestiers. L'industrie des pâtes et papiers y joue, pour une grande part, le rôle de locomotive. En voici quelques exemples:

- par le biais de ses achats en fibres, principalement sous la forme de copeaux de bois, l'industrie des pâtes et papiers contribue à maintenir indirectement 20 000 emplois dans le secteur du sciage en lui achetant pour près d'un milliard de dollars de produits, ce qui représente 25 % de ses revenus;

- elle contribue également au soutien d'autres entreprises en amont, telles que celles impliquées dans la récolte et l'aménagement forestier.



L'industrie des pâtes et papiers, au cœur de l'industrie des produits forestiers

⁴ Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive / Ministère des Finances, Ministère des Ressources naturelles. Québec, 1999. 50 p.

D'autres secteurs de l'économie profitent eux aussi de la présence de l'industrie papetière:

– les ventes d'électricité effectuées par Hydro-Québec auprès de cette industrie s'élèvent à près de 17 TWh² et comptent pour près de 28 % de ses ventes aux grandes entreprises et pour 10,5 % de ses ventes totales;

– le secteur du transport bénéficie des livraisons que l'industrie des pâtes et papiers effectue au Québec, aux États-Unis et dans le reste du Canada. Chaque année, c'est 140 millions de dollars qui sont dépensés par les papeteries pour acheminer leurs produits vers ces marchés, dont près de 90 millions de dollars dans la seule industrie du transport routier.

D'après "Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

façon f – способ

rayonnement m – воздействие

assise f – опора

important a – важный

estimation f – оценка

immense a – огромный

tissue m – сеть

lien m – связь

interdépendance f – взаимозависимость

biais m – изменение

achat f – закупка

fibre f – волокно

copeaux m – стружка

indirectement adv – косвенно

contribuer vt – способствовать

maintenir vt – поддерживать

sciage m – пиление

revenue m – доход

soutien m – поддержка
entreprise f – предприятие
amont f – верховье
impliqué a – причастный
récolte f – урожай
aménagement m – благоустройство
panneau m – плита

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|-----------------|-------------------|
| façon | СВЯЗЬ |
| rayonnement | ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ |
| assise | ИЗМЕНЕНИЕ |
| important | ОЦЕНКА |
| estimation | ОГРОМНЫЙ |
| immense | СЕТЬ |
| tissu | ВОЗДЕЙСТВИЕ |
| lien | ОПОРА |
| interdépendance | ВАЖНЫЙ |
| biais | СПОСОБ |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

part, copeaux, soutien, livraisons

1. L'industrie des pâtes et papiers y joue, pour une grande (...), le rôle de locomotive.
2. Par le biais de ses achats en fibres, principalement sous la forme de (...) de bois.
3. Elle contribue également au (...) d'autres entreprises en amont, telles que celles impliquées dans la récolte et l'aménagement forestier.
4. Le secteur du transport bénéficie des (...) que l'industrie des pâtes et papiers effectue au Québec, aux États-Unis et dans le reste du Canada.

3. Traduisez du russe en français:

1. Огромная сеть связей и взаимозависимостей объединяет различные сегменты индустрии лесных товаров.
2. Промышленность также вносит вклад в поддержку других добывающих предприятий, таких как те, которые занимаются заготовкой и лесохозяйственной деятельностью.
3. Транспортный сектор извлекает выгоду из поставок, которые целлюлозно-бумажная промышленность осуществляет в Квебеке, Соединенных Штатах и остальной части Канады.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

achetant, impliquées, recyclées, effectuées, acheminer.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

3. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe.

Répondez à ces questions:

1. Combien de sièges contribue à maintenir 20 000 emplois dans le secteur du sciage?
2. Quels secteurs de l'économie profitent eux aussi de la présence de l'industrie papetière?
3. Comment le secteur du transport bénéficie des livraisons?

Sujets à développer:

1. Décrivez la structure de l'industrie des pâtes et papiers au cœur de l'industrie des produits forestiers.
2. À votre avis, l'industrie du papier est – elle vraiment la locomotive de plusieurs secteurs d'activité?
3. Faites le conte rendu du texte.

V. Lisez et traduisez:

L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS: UNE INDUSTRIE D'ENVERGURE⁵

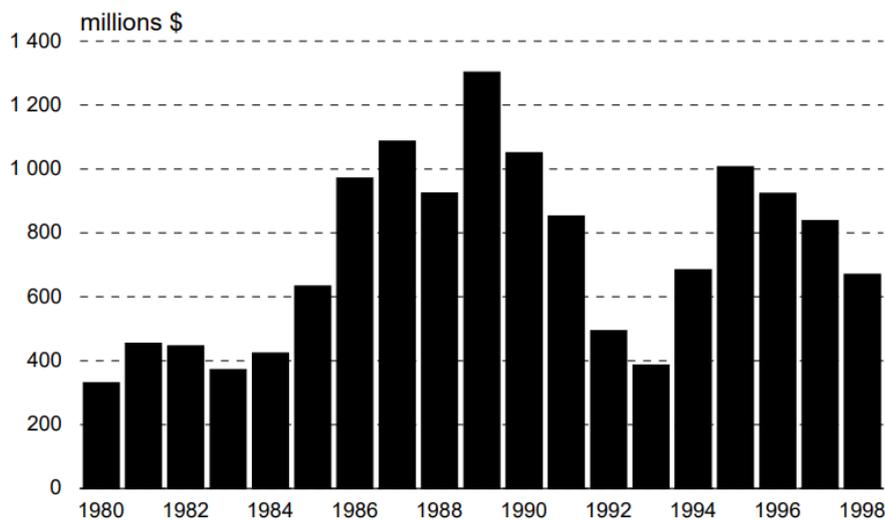
L'industrie des pâtes et papiers occupe une grande place dans l'économie québécoise:

- ses livraisons manufacturières se chiffrent à 8 milliards de dollars, soit plus de 7 % de l'ensemble des livraisons manufacturières du Québec. Une part importante de ces livraisons est destinée aux marchés d'exportation;

- c'est ainsi que près de 6,4 milliards de dollars de produits du papier sont expédiés chaque année sur les marchés d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie. Ils représentent, à cet effet, plus de 10 % de toutes les exportations internationales du Québec;

- le secteur des pâtes et papiers contribue pour environ 6 milliards de dollars au surplus de la balance commerciale internationale du Québec (exportations – importations). Sans la participation de l'industrie des pâtes et papiers, la balance commerciale du Québec, qui est d'environ 1,7 milliard de dollars, serait négative;

- en moyenne, au cours des années 90, le secteur a injecté annuellement 700 millions de dollars dans l'achat d'équipements et la construction d'immobilisations (13 % de toutes les immobilisations du secteur manufacturier québécois).



Graphique 3. Investissement dans l'industrie des pâtes et papiers

⁵ Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive / Ministère des Finances, Ministère des Ressources naturelles. Québec, 1999. 50 p.

On compte par ailleurs 65 établissements de pâtes et papiers répartis dans 15 des 16 régions administratives du Québec. Ils emploient 21 000 personnes réparties sur l'ensemble du territoire. Si on ajoute l'industrie des produits connexes au papier (emballage, transformation du papier et du carton), c'est plus de 31 000 emplois qui sont ainsi maintenus.

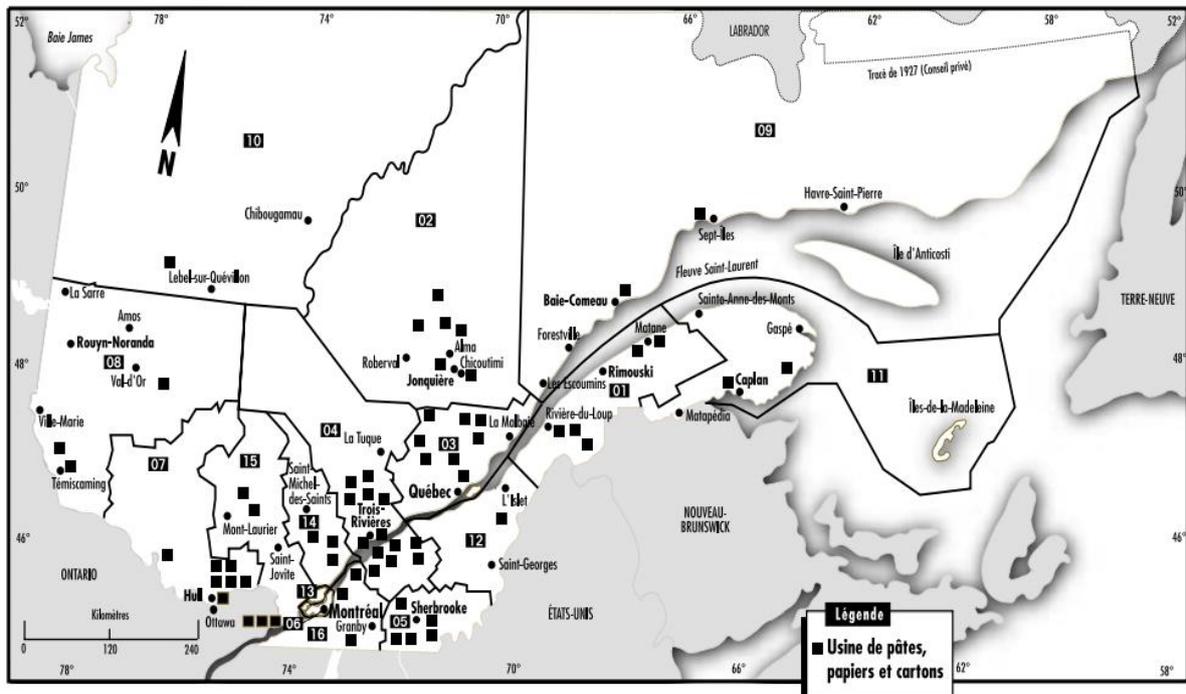
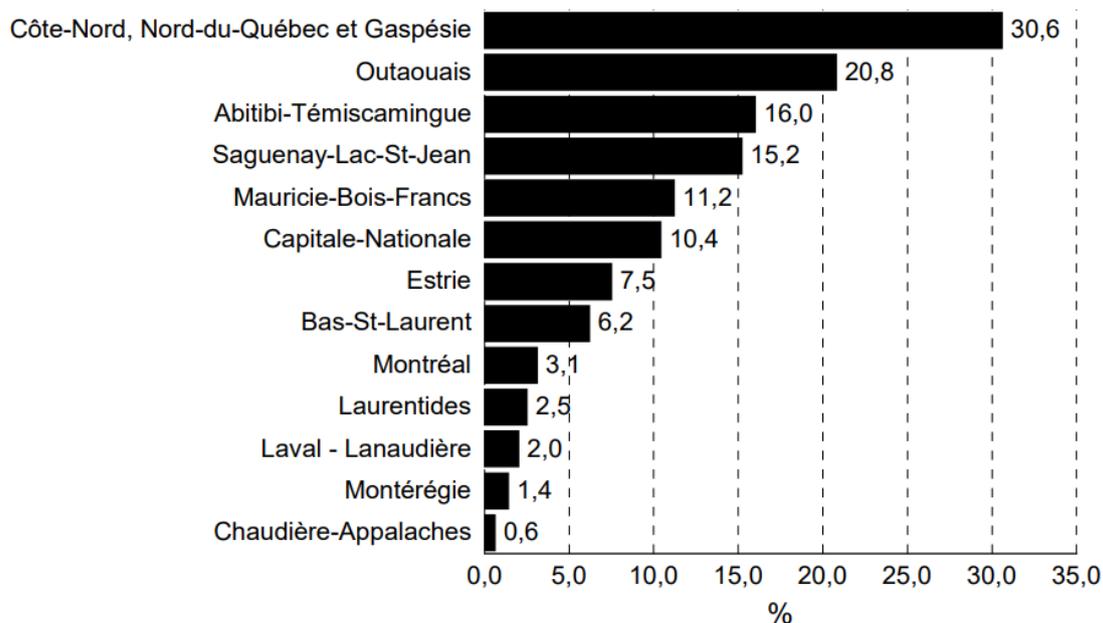


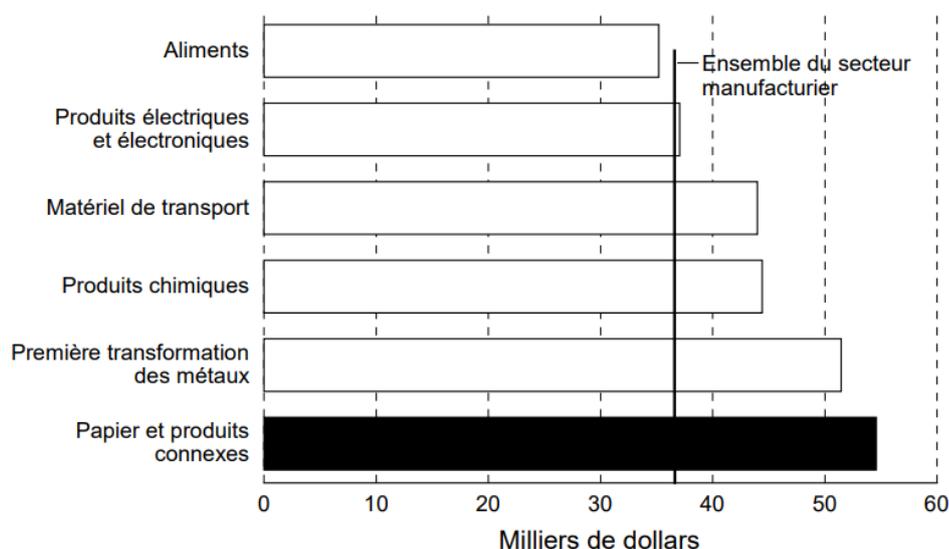
Figure 1. Établissements de pâtes et papiers

L'examen de la répartition régionale de l'emploi de cette industrie montre la dépendance de certaines régions envers le secteur des pâtes et papiers. Par exemple, 30,6 % de tous les emplois manufacturiers des régions de la Côte-Nord, du Nord-du-Québec et de la Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine se concentrent dans ce secteur. Cette proportion atteint 20,8 % dans l'Outaouais, 16,0 % en Abitibi-Témiscamingue et 15,2 % au Saguenay-Lac-St-Jean.



Graphique 4. Importance de l'emploi dans l'industrie des pâtes et papiers – 1999 (en pourcentage du total de l'emploi manufacturier)

Ces emplois sont particulièrement importants pour l'activité économique des régions qui en dépendent le plus en raison, notamment, de l'importance de la masse salariale qu'ils génèrent et de l'effet d'entraînement qu'ils ont sur les communautés locales. Et cela, d'autant plus que les salaires moyens versés par les papeteries et les usines de pâte commerciale sont parmi les plus élevés du secteur manufacturier québécois.



Graphique 5. Salaire annuel moyen par secteur d'activités manufacturières – 1999

Bien qu'elle occupe une place relativement modeste dans le secteur manufacturier de la région métropolitaine de Montréal, cette industrie fait de la ville de Montréal le premier centre mondial des sièges sociaux du secteur des pâtes et papiers, devant la ville d'Helsinki en Finlande. Cette présence soutient l'activité de certains segments du tertiaire moteur, constitué de centres de recherche spécialisés privés et universitaires et de cabinets conseils de renommée mondiale. Montréal est également le siège de l'Association canadienne des pâtes et papiers, de l'Association technique des pâtes et papiers du Canada et permet la tenue de la Semaine du Papier, le plus important congrès annuel international du secteur avec la venue de près de 15 000 participants.

D'après "Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive"

(à suivre Annexe II)

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное
adv – adverbe – наречие
f – féminin – женский род
m – masculin – мужской род
vt – verbe transitif – переходный глагол

marché m – рынок
particules f – частицы
écorce f – кора
vapeur f – пар
raboture f – стружка
sciure f – опилки
profiter vt – пользоваться
presence f – присутствие
vente f – продажа
effectuer vt – выполнять
bénéficiaire vt – пользоваться
reste m – остаток
dépenser vt – тратить
acheminer vt – направлять
routier a – дорожный
occupé a – занимаемый
destinée m – предназначение

expédier vt – отправить
participation f – участие
injecté a – введенный
construction f – строительство
immobilisations f – капитал
ajouter vt – добавить
emballage m – упаковка
dépendance f – зависимость
importance f – значесение

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|------------|--------------|
| marché | продажа |
| particules | выполнять |
| écorce | пользоваться |
| vapeur | присутствие |
| raboture | рынок |
| sciure | частицы |
| profiter | стружка |
| presence | опилки |
| vente | кора |
| effectuer | пар |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

marches, balance, établissements, élevés, siege

1. Une part importante de ces livraisons est destinée aux (...) d'exportation.
2. Sans la participation de l'industrie des pâtes et papiers, la (...) commerciale du Québec, qui est d'environ 1,7 milliard de dollars, serait negative.
3. On compte par ailleurs 65 (...) de pâtes et papiers répartis dans 15 des 16 régions administratives du Québec.
4. Et cela, d'autant plus que les salaires moyens versés par les papetières et les usines de pâte commerciale sont parmi les plus (...) du secteur manufacturier québécois.
5. Montréal est également le (...) de l'Association canadienne des pâtes et papiers.

3. Traduisez du russe en français:

1. Анализ регионального распределения занятости в этой отрасли показывает зависимость некоторых регионов от целлюлозно-бумажной промышленности.

2. Эти рабочие места особенно важны для экономической деятельности регионов, которые в наибольшей степени зависят от них, в частности из-за большого объема заработной платы, которую они создают, и побочного эффекта, который они оказывают на местные сообщества.

3. С учетом занятости населения средняя заработная плата, выплачиваемая фабриками по производству бумаги и коммерческими целлюлозно-бумажными комбинатами, является одной из самых высоких в производственном секторе Квебека.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

répartis, constitué, spécialisés, privés.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

3. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe:

sont expédiés.

Répondez à ces questions:

1. Combien de pourcents du secteur des pâtes et papiers est responsable de l'ensemble des livraisons manufacturières du Québec?

2. Combien d'emplois directs sur l'ensemble du territoire québécois fournit l'industrie des pâtes et papiers?

3. Quelle ville est le premier centre mondial des sièges sociaux de l'industrie des pâtes et papiers?

Sujets à développer:

1. À votre avis, est-ce que l'industrie des pâtes et papiers occupe une grande place dans l'économie québécoise?

2. Faites la conclusion d'après ces chapitres.

3. Faites le conte rendu du texte.

Unité 2.

| |
|--|
| Grammaire: Adjectif verbal Gérondif |
|--|

I. Lisez et traduisez le résumé:

NANOSTEAMEX: PRODUCTION DE CELLULOSE MICROFIBRILLEE PAR EXPLOSION A LA VAPEUR⁶

La cellulose micro et nanofibrillée (MNFC) présente des propriétés remarquables avec des applications de haute valeur ajoutée dans divers domaines. Depuis quelques années, un intérêt croissant est porté aux MNFC contenant de la lignine (L-MNFC) produites à partir de différentes matières lignocellulosiques. Cependant, les procédés de production actuels de L-MNFC consomment beaucoup d'énergie, ce qui limite leur utilisation.

L'explosion à la vapeur (SteamEx) est un procédé de prétraitement de la lignocellulose efficace, accessible à l'échelle industrielle. L'objectif de cette étude est de proposer un procédé peu énergivore et respectueux de l'environnement, impliquant un prétraitement par SteamEx, afin de fabriquer des L-MNFC à partir de bois de hêtre et d'écorce d'*Eucalyptus globulus*, ensuite valorisées dans les nanopapiers et le renfort des adhésifs du bois.

Les résultats ont démontré la possibilité de produire des L-MNFC par SteamEx. Elles présentent une qualité comparable à celle des L-MNFC produites par des procédés classiques (impliquant des traitement chimiques et/ou enzymatiques) tout en bénéficiant d'un temps de production plus court. La SteamEx favorise le détachement de la lignine des fibres en formant des nanoparticules sphériques qui se dispersent ensuite dans les gels de L-MNFC.

Mots clés: explosion à la vapeur; cellulose micro et nanofibrillée contenant de la lignine; bois de hêtre; écorce d'*Eucalyptus globulus*; procédé respectueux de l'environnement; nanolignine; broyage au Masuko.

D'après "NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur"

⁶ Nader S. NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur. Génie chimique. Français : Université Grenoble Alpes, 2021.

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное
f – féminin – женский род
m – masculin – мужской род
v – verbe – глагол

cellulose f – целлюлоза
lignine m – лигнин
prétraitement m – предварительная обработка
énergivore a – энергоэффективный
hêtre m – бук
écorce f – кора
adhésifs du bois m – древесный клей
traitement f – обработка
enzymatiques a – ферментативная
fibres f – волокно
dispenser v – диспергировать

Exercices lexicaux:

1. Complétez les phrases par les mots suivants:

les résultats, la vapeur, intérêt, se dispersent

1. (...) ont démontré la possibilité de produire des L-MNFC par SteamEx.
2. L'explosion à (...) (SteamEx) est un procédé de prétraitement de la lignocellulose efficace, accessible à l'échelle industrielle.
3. Depuis quelques années, un (...) croissant est porté aux MNFC contenant de la lignine (L-MNFC) produites à partir de différentes matières lignocellulosiques.
4. La SteamEx favorise le détachement de la lignine des fibres en formant des nanoparticules sphériques qui (...) ensuite dans les gels de L-MNFC.

2. Traduisez du russe en français:

1. Микро- и нанофибриллированная целлюлоза обладает выдающимися свойствами.

2. В последние годы возрастает интерес к лигнинсодержащим МНФЦ (Л-МНФЦ), полученным из различных лигноцеллюлозных материалов.

Exercices de grammaire:

1. Donnez l'adjectif verbal des verbes mis en parenthèses:

la conduite (inquiéter)

une nouvelle (frapper)

la réponse (briller)

la vie (intéresser)

un écrivain (débuter)

2. Observez l'emploi de l'adjectif verbal et traduisez les phrases ci-dessous:

On a discuté des problèmes brûlants. Elle parlait d'une voix tremblante. Sa conduite était insupportable. Cette nouvelle étonnante nous a frappé. La cantatrice débutante a un grand succès.

3. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

croissant, contenant.

4. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

Répondez à ces questions:

1. Qu'est-ce qui limite utilisation les procédés de production actuels de LMNFC?

2. Qu'est – ce que la SteamEx favorise?

Sujets à développer:

1. Décrivez l'objectif de cette étude.

2. Parlez des objectifs et de l'originalité de cette thèse.

3. Faites le conte rendu du résumé.

II. Lisez et traduisez:

L'INTRODUCTION⁷

La situation environnementale et climatique actuelle incite au développement de nouvelles stratégies pour réduire notre empreinte écologique. Dans ce contexte, le remplacement des matériaux à base de pétrole par de nouveaux matériaux biosourcés présentant des propriétés comparables constitue un axe de recherche important. La cellulose est le polymère naturel le plus abondant sur la terre et demeure une des matières premières les plus utilisées dans le domaine des matériaux. Cette matière première est renouvelable, biodégradable, non toxique et possède des propriétés physiques et mécaniques intéressantes surtout à l'échelle nanométrique. La cellulose micro et nanofibrillée (MNFC), les nanocristaux de cellulose (CNC) et la cellulose bactérienne constituent les trois principaux types de nanocellulose. Dans ce travail de thèse, nous allons nous intéresser aux MNFCs.

Les MNFCs sont produites généralement à partir de pâtes kraft blanchies par des traitements mécaniques comme le broyage, le raffinage, l'homogénéisation, etc. L'énergie consommée durant ces procédés mécaniques demeure un obstacle limitant l'utilisation des MNFCs dans différents domaines d'application. Il a été montré dans la littérature que l'introduction de traitements chimiques et/ou enzymatiques dans le procédé de production des MNFCs peut faciliter la microfibrillation et diminuer la consommation énergétique durant le traitement mécanique principal.

L'explosion à la vapeur d'eau constitue un des procédés les plus efficaces pour le prétraitement de la biomasse lignocellulosique. Ce procédé permet dans un premier temps l'hydrolyse des matières non cellulosiques (hémicelluloses et lignine) facilitant l'isolement des fibres de cellulose. Dans une seconde étape celles-ci seront détachées et séparées grâce aux forces de cisaillement induites par l'étape de décompression explosive. Le procédé d'explosion à la vapeur a été décrit dans la littérature pour la production des MNFCs. Dans la plupart des cas, ce procédé a été réalisé dans un autoclave avec une pression ne pouvant pas dépasser les 12 bars (1,2 MPa). Dans ces conditions de faibles pressions, la décompression explosive permettant de déstructurer la paroi de la matière lignocellulosique n'a pas lieu.

⁷ Nader S. NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur. Génie chimique. Français : Université Grenoble Alpes, 2021.

Jusqu'à récemment, l'intérêt s'est porté sur la production de MNFCs dépourvues de lignine, produites à partir de pâtes cellulosiques blanchies. Cependant, depuis quelques années, on constate un nombre croissant de travaux scientifiques s'intéressant à la production de cellulose micro et nano fibrillée contenant de la lignine (L-MNFC). Les L-MNFCs sont extraites généralement des pâtes cellulosiques non blanchies. Ceci permet de passer l'étape de blanchiment consommant des produits chimiques toxiques et de l'énergie.

Ce projet de thèse est le fruit de la collaboration entre deux principaux pôles de recherche dans le domaine du bois en France. Le Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le Matériau Bois – équipe Green Process For Wood (LERMAB-GP4W) à Nancy, a pour objet d'étudier le matériau bois; une partie de ses activités de recherche est liée au prétraitement de la matière lignocellulosique et aux procédés de déconstruction du bois notamment par explosion à la vapeur d'eau. Le Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers (LGP2) à Grenoble est l'un des deux plus grands laboratoires académiques européens dans le domaine de la pâte à papier, du papier et de l'impression. Le LGP2 développe une activité de recherche reconnue dans le domaine des MNFCs. Les deux unités de recherche ont mené des recherches sur les procédés verts avec des applications dans les matériaux et panneaux en bois pour le LERMAB, les papiers et cartons, les composites et les films pour le LGP2. Ce projet a aussi bénéficié d'une collaboration franco-chilienne entre le LERMAB-GP4W et l'Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) de l'université de Concepción au Chili. Ce travail de thèse a été pris en charge par un financement conjoint du Labex arbre et du Labex Tec21.

Dans cette thèse, nous allons s'intéresser sur la production des L-MNFCs à partir du bois de hêtre et d'écorce d'*Eucalyptus globulus*. Le choix de ces deux matières premières est lié au fait que le bois de hêtre est l'une des essences de bois les plus abondantes et mal valorisées dans la région Grand Est et que l'écorce d'eucalyptus constitue un résidu de l'industrie papetière particulièrement abondant en Amérique latine. L'utilisation dans ce domaine constitue une nouvelle voie de valorisation de cette matière première. Les objectifs et l'originalité de la thèse se résument par:

- l'utilisation du prétraitement par explosion à la vapeur comme une première étape du procédé de production pour isoler les fibres de cellulose via l'hydrolyse des composés non cellulosiques suivi de la décompression explosive. Ce prétraitement utilise la vapeur d'eau et la durée de cuisson est très courte par rapport à d'autres traitements chimiques. Contrairement

à certaines études décrites dans la littérature, l'utilisation d'un pilote d'explosion à la vapeur pouvant atteindre une pression relativement élevée (25 bars) nous permet d'obtenir l'effet de déstructuration de la matière visée;

- la production des L-MNFCs à partir du bois de hêtre et de l'écorce d'eucalyptus n'a jamais été réalisée dans les travaux de recherche. Cette étude devrait nous permettre de proposer de nouvelles matières premières, abondantes et disponibles pour ce type d'application;

- l'un des objectifs est de proposer un procédé respectueux de l'environnement, sans prétraitement chimique. Ceci permettra à la fois de diminuer la quantité des produits chimiques utilisés ainsi que de diminuer la durée totale et la consommation énergétique;

- l'utilisation de l'explosion à la vapeur en tant que traitement mécanique qui remplace le raffinage est étudié. Pour ce faire, trois explosions consécutives seront appliquées sur les pâtes cellulosiques afin d'améliorer la séparation des fibres;

- deux pistes de valorisation des L-MNFCs produites sont explorées dans les domaines des adhésifs pour le bois et des nanopapiers.

Ce manuscrit est composé de cinq chapitres principaux.

Le premier chapitre constitue une étude bibliographique qui développe dans un premier temps les problèmes environnementaux ainsi les solutions proposées permettant le remplacement des matériaux à base de pétrole par des matériaux biosourcés. Nous décrivons ensuite la matière lignocellulosique ainsi que sa composition pour arriver à la cellulose et plus précisément aux MNFCs. Les procédés de production et le prétraitement par explosion à la vapeur sont ensuite détaillés. La production et les applications des L-MNFCs sont également décrites dans cette partie ainsi que l'effet de la lignine sur la fibrillation.

Le deuxième chapitre développe les matériels et les méthodes que nous avons utilisés pour la production de L-MNFCs. Les techniques de caractérisation ainsi que les applications visées sont présentées.

Les chapitres 3, 4 et 5 sont rédigés sous forme de publications scientifiques en langue anglaise, publiées et/ou soumises à des journaux scientifiques.

Le troisième chapitre concerne la valorisation de l'écorce d'*Eucalyptus globulus* pour la production de L-MNFCs. Dans ce chapitre, nous détaillons le procédé de production ainsi que l'impact de l'explosion à la vapeur sur les propriétés chimiques, morphologiques et mécaniques des L-MNFCs produites.

Le thème abordé dans le quatrième chapitre concerne la production des L-MNFCs à partir du bois de hêtre. Dans ce travail, nous mettons la lumière sur l'effet de l'explosion à la vapeur en tant que prétraitement permettant la production des pâtes lignocellulosiques mais également comme prétraitement mécanique mené préalablement au traitement principal de production de cellulose microfibrillée (broyage). Nous développons aussi l'effet des conditions de broyage sur la qualité des L-MNFCs et l'énergie consommée. La production des MNFCs blanchies permet d'étudier l'effet de la présence de la lignine sur la qualité des L-MNFCs.

Le cinquième chapitre concerne l'application des L-MNFCs produites à partir de l'écorce d'eucalyptus en tant que renforts dans les adhésifs urée-formaldéhyde. Les adhésifs modifiés ont ensuite été utilisées pour la production de panneaux de particules.

Pour finir, une conclusion générale qui synthèse les résultats de ce travail de thèse ainsi que des perspectives clôtureront ce manuscrit.

D'après "NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

polymère m – полимер

matières premières m – сырье

pâtes kraft blanchies f – беленая крафт-целлюлоза

raffinage m – размол

homogénéisation f – гомогенизация

enzymatiques a – ферментативный

biomasse lignocellulosique f – лигноцеллюлозная биомасса

hydrolyse m – гидролиз

hémicelluloses f – гемицеллюлозы

décompression explosive f – взрывная декомпрессия

autoclave m – автоклав

bar m – бар

blanchiment m – отбеливание

panneaux en bois m – древесные панели

film f – пленка

résidu m – отходы

matériaux biosourcés m – биоматериалы

adhésifs urée-formaldéhyde m – карбидо-формальдегидные клеи

fibrilles de cellulose f – фибриллы целлюлозы

essence de bois f – порода древесины

Notes:

MNFC (la cellulose micro et nanofibrillée) – микро- и нанофибриллированная целлюлоза

CNC (les nanocristaux de cellulose) – нанокристаллы целлюлозы (нанокристалльная целлюлоза; целлюлозные нановискеры)

L-MNFC (le cellulose micro et nano fibrillée contenant de la lignine) – лигнинсодержащая микро- и нанофибриллированная целлюлоза

LERMAB-GP4W (Le Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le Matériau Bois – équipe Green Process For Wood) – Учебно-исследовательская лаборатория древесных материалов-команда Green Process For Wood

LGP2 (le Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers) – Лаборатория разработки бумажных процессов

UDT (исп. l'Unidad de Desarrollo Tecnológico) – отдел технологического развития

MPa – мегапаскаль

nm – нанометры

GPa – гигапаскаль

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| raffinage | пленка |
| résidu | взрывная декомпрессия |
| essence de bois | отбеливание |
| matières premières | бар |
| blanchiment | карбидо-формальдегидные клеи |
| bar | сырье |
| adhésifs urée-formaldéhyde | отходы |
| film | размол |
| décompression explosive | древесные панели |
| panneaux en bois | порода древесины |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

le polymère, l'intérêt, la situation, constitue

1. La cellulose est (...) naturel.
2. Jusqu'à récemment, (...) s'est porté sur la production de MNFCs dépourvues de lignine, produites à partir de pâtes cellulosiques blanchies.
3. (...) environnementale et climatique actuelle incite au développement de nouvelles stratégies pour réduire notre empreinte écologique.
4. L'explosion à la vapeur d'eau (...) un des procédés les plus efficaces pour le prétraitement de la biomasse lignocellulosique.

3. Traduisez du russe en français:

1. Взрыв водяным паром является одним из наиболее эффективных способов предварительной обработки лигноцеллюлозной биомассы.
2. Выбор этих двух видов сырья связан с тем фактом, что древесина бука является одной из наиболее распространенных и недооцененных пород древесины в регионе Гранд-Эст, а кора эвкалипта представляет собой особенно распространенный остаток бумажной промышленности в Латинской Америке.
3. Модифицированные клеи в дальнейшем использовались для производства древесностружечных плит.

4. Déchiffrez les sigles:

CNC, LGP2, MPa, DTGS.

Exercices de grammaire:

1. Traduisez les phrases avec le gérondif:

En traversant la route, elle a aperçu sa voiture. En descendant l'escalier, il a failli tomber. En voyageant, on fait connaissances avec des curiosités de plusieurs pays. Tout en parlant, ils sont arrivés à l'université. En s'intéressant à la littérature, le jeune homme a commence à écrire.

2. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

abondantes, consommant, adondant, modifiés.

3. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

4. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe et expliquez l'emploi des temps:

a été réalisé, a été montré, sont rédigés.

Répondez à ces questions:

1. Qu'est-ce qui incite au développement de nouvelles stratégies pour réduire notre empreinte écologique?

2. Quels principaux types de nanocellulose existe-t-il?

3. À partir de quelle pâte sont produites généralement les MNFCs?

4. Avec quelle pression a été réalisée ce procédé dans autoclave? (Donnez la réponse en pascle).

5. Nommez les essences d'arbres dont le bois est utilisé comme matière première pour la production de cellulose micro et nano-fibreuse contenant de la lignine?

Sujets à développer:

1. Faites le conte rendu de l' introduction.

2. Discutez de l'impact les remplacements des matériaux à base de pétrole par de nouveaux matériaux biosourcés, dérivés du bois, la situation environnementale.

3. Est-il possible d'appliquer cette technologie dans votre région?

III. Lisez et traduisez le texte:

MATERIELS ET METHODES.

MATIERES PREMIERES LIGNOCELLULOSIQUES⁸

Comme nous avons déjà mentionné dans le chapitre 1, les matières premières utilisées pour la production des L-MNFCs sont le bois de hêtre et l'écorce d'Eucalyptus globulus. Pour l'application des panneaux de

⁸ Nader S. NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur. Génie chimique. Français : Université Grenoble Alpes, 2021.

particules, des particules de bois et une colle uréeformaldéhyde ont été fournis par la Compagnie Française du Panneau (CFP), Lure, France.

Préparation de la sciure de hêtre

Des planches de bois de hêtre séchées provenant de la région Grand-Est ont été utilisées. Ces planches ont été broyées dans une raboteuse électrique afin d'obtenir des particules de 2 cm environ. Les particules obtenues ont été ensuite stockées dans des sachets en plastique à température ambiante tout le long de la durée du projet.

Préparation de l'écorce d'eucalyptus

L'écorce d'Eucalyptus globulus provient d'une scierie située dans la Région Bio Bio, au Chili. L'écorce a été broyée dans un broyeur à marteaux et séchée dans un séchoir à plateaux à 70°C. La matière a été ensuite tamisée sur un tamis de 200 µm pour éliminer les poussières et les particules fines.

Procédés utilisés.

Mise en pâte par cuisson conventionnelle

La mise en pâte a été effectuée par cuisson conventionnelle à la soude dans un autoclave rotatif à multi-obus qui se trouve au LGP2. Cet autoclave peut porter jusqu'à 6 obus reliés chacun à une sonde permettant de suivre l'évolution de la température lors de la cuisson.

Dans le cas du bois de hêtre, l'équivalent de 200 g de bois sec ont été placés dans l'autoclave. Des solutions d'hydroxyde de sodium (NaOH) de pourcentage massique 20 % ou 30 %, par rapport à la masse du bois sec, ont été ajoutées de manière à obtenir un rapport liquide/solide de 6. Les obus ont été fermés hermétiquement et placés dans l'autoclave. Les sondes ont été installées sur chaque obus avant le début de la cuisson. Une fois les paramètres fixés, le chauffage est déclenché avec une montée en température de 3 °C/min jusqu'à atteindre 170 °C, qui est la température sélectionnée pour la cuisson. Dans le but d'obtenir une cuisson homogène, la rotation de l'autoclave est déclenchée. La cuisson est maintenue à cette température pendant 60 minutes. Une fois ce temps passé, la rotation est arrêtée, les obus sont détachés de l'autoclave et refroidis à l'eau froide. Les pâtes obtenues sont ensuite lavées rigoureusement par filtration sur un tamis de 40 micromètres.

Concernant l'écorce d'eucalyptus, les fibres ont été imprégnées pendant une nuit et à température ambiante dans de l'eau ultrapure ou dans une solution de NaOH de pourcentage massique 1 %. Les quantités d'eau

ou de solution de NaOH ont été ajoutées pour atteindre un rapport massique liquide/solide de 100. Le lendemain, les fibres ont été lavées par filtration sur un tamis de 40 microns. La cuisson a été effectuée comme dans le cas du bois de hêtre.

Les seules différences sont:

- une seule concentration de soude a été utilisée cette fois ci (20 %);
- chaque obus contenait 100 g de fibres et non 200 g du fait du grand volume occupé par l'écorce.

Les pâtes obtenues ont été ensuite stockées dans des sacs en plastique hermétiquement fermés à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Mise en pâte par steamEx

La mise en pâte a été réalisée dans un pilote qui se trouve au LERMAB. Ce pilote est formé de 7 parties: filtration de l'eau entrante par une résine échangeuse d'ions; générateur de vapeur; ouverture du réacteur; réacteur de 2L de volume; vanne d'ouverture pneumatique; éclateur; et évacuation de la vapeur. La température dans le réacteur est contrôlée avec un thermocouple (placé sur la paroi intérieure supérieure du réacteur) et elle est maintenue par un système de thermostat. Les commandes sont réalisées depuis un ordinateur relié au pilote de steamEx.

Dans le but de produire des pâtes lignocellulosiques par steamEx, les biomasses (bois de hêtre sec ou écorce d'eucalyptus imprégnée à l'eau ou à la soude puis lavée) sont imprégnées pendant une nuit et à température ambiante avec des solutions de NaOH. Les solutions sont préparées avec des concentrations massiques de 20 % ou 30 % (20 ou 30 g de soude pour 100 g de biomasse) pour l'écorce et le bois de hêtre, respectivement. 200 ml de chaque solution sont ajoutés à 100 g de biomasse dans un récipient et le tout est bien mélangé pour homogénéiser l'imprégnation. Les récipients sont fermés dans des sacs en plastique et placés sous hôte.

Avant la mise en pâte, le générateur de vapeur du pilote de SteamEx est rempli d'eau jusqu'à atteindre un niveau 450 mm. Chaque mm d'eau représente une quantité de 30 g. Pour générer la vapeur, l'eau est chauffée à $220\text{ }^{\circ}\text{C}$. Une fois la température de consigne atteinte, une explosion dite "à vide" est effectuée. Le but est de chauffer le réacteur avant l'introduction de la matière. Pour cela, la vapeur est injectée dans le réacteur jusqu'à atteindre la température de consigne (ici $200\text{ }^{\circ}\text{C}$) et la vanne pneumatique est ouverte permettant d'éjecter l'eau dans l'éclateur. L'équivalent de 100 g de biomasse imprégnée et la solution d'imprégnation sont introduits dans le réacteur. La vapeur est injectée pour chauffer la biomasse à $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ et puis cette température est maintenue

pendant 8 min. L'ouverture de la vanne pneumatique permet l'éjection de la matière dans l'éclateur où elle sera récupérée. La pâte obtenue est ensuite lavée par filtration sur un tamis de 40 micromètres.

Blanchiment

Les pâtes obtenues sont ensuite stockées dans des sacs en plastique hermétiquement fermés et placés dans un congélateur à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Les pâtes blanchies sont obtenues en utilisant un traitement à l'acide acétique et au chlorite de sodium. Ainsi, les pâtes lignocellulosiques sont placées dans un réacteur dédié au blanchiment. L'eau déionisée (83 ml/g de fibres), l'acide acétique glacial ($\approx 2\text{ ml/g}$ de fibres) et le chlorite de sodium ($\approx 2\text{ mg/g}$ de fibres) sont ajoutés. Le mélange est chauffé à $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant 2 h. Après 2 h, l'ajout du chlorite de sodium et de l'acide acétique glacial est répété 1 fois et la réaction est maintenue pendant 2 h. Un résidu solide blanchâtre constitué essentiellement d'holocellulose (cellulose et hémicelluloses) est obtenu. Les fibres blanchies sont ensuite filtrées sous vide (papier filtre utilisé de porosité 10 à 12 μm) et lavées avec de l'eau déionisée jusqu'à neutralisation du pH du filtrat.

Raffinage au PFI

Le raffineur de laboratoire utilisé pour raffiner les pâtes cellulosiques est un appareil PFI. Il est constitué d'un bol et d'un rotor à lames. Ces deux éléments tournent dans des sens opposés. Le faible entrefer entre les lames et le bol permet de soumettre les fibres à l'action de raffinage. Le niveau de raffinage dépend du nombre de tours effectués par le rotor. Ce niveau est quantifié de façon simple par la mesure d'un degré d'égouttage classiquement utilisé dans l'industrie papetière: le degré Schopper-Riegler. Le degré Schopper consiste à verser une suspension fibreuse sur une toile métallique et à mesurer le volume d'eau qui s'égoutte par une surverse et qui dépend de l'égouttabilité de la suspension fibreuse. La mesure du degré Schopper-Riegler sera détaillée dans la partie caractérisations.

Pour préparer l'échantillon, 30 g (masse sèche) de la pâte traitée par explosion à la vapeur ou en autoclave est pesée. De l'eau déminéralisée est ensuite ajoutée jusqu'à atteindre une masse de 300 g. Cette pâte est distribuée d'une façon uniforme sur la paroi intérieure du bol du PFI.

Pour chaque essai, le raffinage est effectué jusqu'à l'obtention d'un degré Schopper-Riegler de 70 qui constitue la valeur cible. La cinétique de raffinage des pâtes a été étudiée en suivant l'évolution du degré Schopper en fonction du nombre de tours du PFI.

Broyage au Masuko

Toutes les pâtes raffinées ont subi un broyage à l'aide d'un broyeur (Supermasscolloider) développé par Masuko (Japon). Une suspension fibreuse est passée en continu entre deux disques : un stator et un autre en rotation (disques rainurés). Tout d'abord, les disques sont humidifiés puis la position 0 est fixée (lorsque les deux disques rentrent en contact lors du passage d'eau). La pâte raffinée (30 g sec) diluée à 2 % est ensuite passée. La distance entre les disques peut être modifiée pour s'adapter à l'évolution de la viscosité de la suspension. Durant nos essais, la distance varie entre 0, -5, -10, -15 et -20 avec un nombre de passages pour toutes les suspensions spécifiques à chaque position. Deux gouttes de chloroforme sont ajoutées à chaque gel pour les protéger de la décomposition par les microorganismes. Les gels obtenus sont stockés dans des boîtes en plastique hermétiquement fermées dans un réfrigérateur.

Applications des L-MNFCs et des MNFCs.

Production des nanopapiers

Une machine à formettes "Rapid Köthen" est utilisée pour la préparation des nanopapiers de 200 mm de diamètre par filtration.

Pour chaque nanopapier, une suspension de L-MNFCs ou de MNFCs contenant 2 g de matière sèche est préparée (concentration massique 0,5 %). Pour chaque échantillon, deux nanopapiers ont été préparés. Cette suspension est filtrée sous vide à l'aide sur une toile métallique recouverte d'une toile de nylon de 1 μm de maille (toutes deux humidifiées au préalable), jusqu'à l'élimination totale de l'eau. Puis, la feuille est placée entre deux toiles de nylon au-dessus d'une cartonnnette. L'ensemble est enfin séché à 80–85 °C pendant 12 à 20 minutes sous vide. Les nanopapiers sont stockés pendant au moins 48 heures dans une pièce conditionnée à 23 °C et un taux d'humidité de 50 % avant les caractérisations.

Modification des adhésifs pour la production des panneaux de particules

Pour le renforcement de l'adhésif, trois dosages de L-MNFC (0,5, 1,0 et 1,5 % en pourcentage massiques) sous forme de gel ont été incorporés dans un adhésif Urée-Formaldéhyde (UF). Les mélanges ont été préparés manuellement en les agitant vigoureusement dans un bécher avec une spatule.

Des panneaux de particules monocouches de dimensions 350 × 350 × 14 mm³ ont été préparés. Pour cela 950 g de particules de bois ont été

mélangés avec 95 g d'adhésif (représentant 10 % de la masse des particules de bois). Les panneaux sont obtenus par pressage à chaud de ce mélange à une pression de 25 kg/cm² et une température de 195 °C pendant 7,5 min.

Techniques de caractérisation.

Composition chimique et rendement

Le calcul de la composition chimique en sucres et en lignine correspond à trois essais indépendants. L'écart est donné par la moitié de la différence relative entre la valeur maximale et la valeur minimale.

Le rendement de la mise en pâte est déterminé à partir de la masse sèche de la pâte cellulosique obtenue par rapport à la masse sèche initiale de la biomasse utilisée.

Taux d'extractibles

La méthode utilisée est issue de la norme TAPPI: T 204 cm-97(2007) (Buchanan, 2007).

Un ballon de 500 ml est placé à l'étuve pendant 24 h à 105 °C puis refroidi sous vide et pesé. 4 g de biomasse sèche sont placés dans une cartouche en cellulose bien colmatée avec du coton. 300 ml d'un mélange de solvant constitué de toluène et d'éthanol avec un rapport volumique égal à 2 sont versés dans le ballon. L'extraction est effectuée pendant 8 h (environ 20 cycles). Le ballon et la biomasse sont ensuite placés à l'étuve à 105 °C pendant 24 h et pesés après refroidissement sous vide.

Lignine de Klason

La méthode de lignine de Klason est adaptée de la norme (NREL / TP-510-42618) (Sluiter, 2011). 175 mg de biomasse sèche extraite selon le protocole donné en 2.5.1.2, broyée et tamisée (160 µm), sont placés dans un tube à centrifuger conique de 50 ml. 1,5 ml d'acide sulfurique de concentration massique 72 % est ajouté. Le tube est placé dans un bain marie à 30 °C pendant 1 heure afin de réaliser une hydrolyse primaire. Le mélange est agité manuellement et régulièrement (toutes les 5 minutes) à l'aide d'une tige en verre. 42 ml d'eau ultrapure sont ensuite ajoutés pour atteindre une concentration en acide sulfurique de 4 % massique. Le tube est ensuite fermé hermétiquement et placé dans un autoclave à 121 °C pendant 1 heure pour effectuer l'hydrolyse secondaire. Après refroidissement, le mélange est filtré sous vide dans un creuset Gooch en céramique muni d'un filtre en fibres de verre et préalablement séché à l'étuve à 105 °C. Le creuset contenant le résidu solide constitué de lignine est séché à l'étuve à 105 °C pendant 24 h puis pesé après refroidissement sous vide.

Analyses des sucres

L'analyse des sucres est réalisée par chromatographie ionique couplée à un détecteur par ampérométrie pulsée (HPAEC-PAD). L'équipement est formé d'un appareil de chromatographie ionique Dionex ICS-3000 équipé d'une pompe à gradient, d'un passeur d'échantillons et d'un détecteur électrochimique avec une électrode en or. La chaîne chromatographique est pilotée par le logiciel Chromeleon (Dionex Corp, USA). Le principe de l'éluion est basé sur un échange d'anions avec la phase stationnaire de la colonne Carbopac PA20 (Dionex). Les anions sont entraînés par une phase mobile constituée d'un gradient composé d'eau, de soude et d'acétate de sodium. Cette technique permet la séparation et l'identification des monosaccharides et des acides uroniques. La détection est réalisée par ampérométrie qui consiste à mesurer le courant électrique généré lors de l'oxydation d'un analyte après lui avoir appliqué un potentiel.

Un étalonnage externe permet de doser le fucose, l'arabinose, le rhamnose, le galactose, le glucose, le xylose, le mannose, l'acide galacturonique et l'acide glucuronique. Pour ce faire, les filtrats récupérés lors de la mesure de la lignine de Klason sont complétés à 100 ml. Les échantillons sont dilués 1 000 fois et filtrés avant d'être analysés.

Spectroscopie infrarouge

Les spectres infrarouges à transformée de Fourier (FTIR) en mode réflexion totale atténuée (ATR) ont été enregistrés entre 4 000 et 700 cm^{-1} sur un spectromètre Bruker Vertex 70 v. Le spectromètre est équipé d'un séparateur de faisceau KBr et d'un détecteur thermique de sulfate de triglycine deutéré (DTGS). La résolution des spectres à faisceau unique était de 4 cm^{-1} . Un accessoire ATR avec un diamant à réflexion unique (Platinum ATR diamond, Bruker) a été utilisé pour l'acquisition des spectres. L'angle d'incidence est de 45° et l'indice de réfraction du cristal de 2,4. Le nombre de scans d'interférogrammes bidirectionnels double face était de 200, ce qui correspond à un temps d'accumulation de deux minutes.

Les spectres IR-ATR sont représentés avec une échelle d'absorbance correspondant à $\log (R_{\text{référence}}/R_{\text{échantillon}})$, où R est la réflectance interne du dispositif. L'enregistrement des spectres, le stockage et le traitement des données ont été effectués à l'aide du logiciel Bruker OPUS 7.8. Les mesures ont été effectuées à 21 ± 1 °C dans une pièce climatisée. Les pâtes cellulosiques obtenues après SteamEx ou cuisson en autoclave ont été déposées sur le cristal ATR et pressées doucement pour assurer un bon contact entre les fibres et le cristal de diamant.

Les spectres ont été traités de la manière suivante:

- une soustraction de la vapeur d'eau a été effectuée grâce à un spectre enregistré au début de l'expérience;
- la ligne de base a été corrigée à 3 600, 2 750, 1 800 et 800 cm^{-1} ;
- les spectres ont été normalisés à un dans la région 1 800–800 cm^{-1} .

Morphologie des fibres, MNFCs et L-MNFCs.

Microscopie électronique à balayage

Les observations de microscopie électronique à balayage (MEB) ont été réalisées sur un microscope Quanta 200 (FEI, USA) au LGP2 à Grenoble.

Les fibres utilisées étant un matériau non conducteur, il est nécessaire d'ajouter une couche conductrice à leur surface pour les observer. Cela est effectué par un pulvérisateur utilisant un champ électrique et un gaz d'argon provoquant l'ionisation. Les ions d'argon sont alors attirés par une feuille d'or chargée négativement et frappent les atomes de la surface de cette feuille. Les atomes d'or tombent et se déposent ensuite sur la surface de l'échantillon produisant un revêtement mince.

Comme le MEB utilise des conditions de vide, les échantillons doivent être parfaitement secs pour éviter l'évaporation qui gêne la mesure. Pour cela, des suspensions fibreuses ont été diluées à 0,1 % (pourcentage massique) et séchées à température ambiante sur un adhésif en carbone. Une distance de travail d'environ 10 mm et une tension d'accélération de 10,0 kV ont été utilisées. Les images ont été acquises avec des grossissements compris entre $\times 25$ et $\times 3\,000$.

Microscopie à force atomique

Les L-MNFC ont été observés à l'aide d'un microscope à force atomique (AFM) BioScope Resolve (Bruker) en mode Peak Force Tapping en utilisant des pointes silicone nitrite de type C SNL-C. Ces observations ont été réalisées au Laboratoire de Chimie Physique et de Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement (LCPME) à Villers les Nancy.

Ce mode fournit une imagerie haute résolution, étend les mesures AFM à une grande gamme d'échantillons et permet la cartographie des propriétés à l'échelle nanométrique.

Pour chaque échantillon, des images ont été obtenues sur trois zones différentes. Les suspensions de L-MNFC ont été diluées à 10^{-5} % (pourcentage massique) dans de l'eau déminéralisée. 200 μL de chaque suspension ont été déposés sur des substrats de mica fraîchement coupés et laissés à sécher pendant une nuit à 30 °C avant les observations.

Microscopie électronique à transmission

La microscopie électronique à transmission (MET ou TEM) a été réalisée au Centre de Recherches sur les MAcromolécules Végétales (CERMAV) à Grenoble. Des gouttelettes de suspensions aqueuses diluées de L-MNFC et de MNFC ont été déposées sur des grilles recouvertes de carbone à décharge lumineuse. Après quelques minutes, le liquide en excès a été épongé avec du papier filtre et, avant le séchage, la préparation a été colorée avec de l'acétate d'uranyle à 2 % en poids. Le colorant en excès a été épongé et l'échantillon a été laissé sécher. Les images ont été enregistrées avec un microscope JEOL JEM-2100-Plus fonctionnant à 200 kV et équipé d'une caméra numérique Gatan Rio 16.

Morfi NEO

MORFI est un analyseur de la morphologie des fibres en suspension dans l'eau. En 2000, il a été développé par le LGP2 en partenariat avec le CTP (Centre Technique du Papier) et commercialisé par TechPap SAS (*MorFi, analyseur, morphologie, pâtes, papier, fibres, bûchettes, fines, s. d.*).

Une suspension de fibres est introduite dans l'appareil, subit une dilution et circule entre deux plaques transparentes. A l'aide d'un logiciel spécifique, les images de la suspension, prises avec une caméra CCD, sont traitées afin de déterminer la longueur, la largeur des fibres, la proportion en nombre et en surface des éléments fins, etc.

Pour chaque suspension (0,3 g de fibres dans 1 L d'eau), 3 analyses sont réalisées en utilisant deux méthodes différentes: la méthode 80 μm – 5 min et la méthode fibre 200 μm – 5 min. Dans les deux cas, le temps de mesure a été fixé à 5 minutes et la procédure adoptée considère une fibre comme un élément de longueur supérieure à 80 ou 200 μm et les éléments fins comme des éléments de longueur inférieure à 80 ou 200 μm , selon la méthode choisie.

Propriétés physiques et mécaniques des nanopapiers.

Grammage, porosité et épaisseur

La masse des nanopapiers est mesurée avec une balance (Mettler HK 160) afin de calculer le grammage qui représente la masse surfacique.

Un Micromètre Adamel Lhomargy MI20 est utilisé pour mesurer l'épaisseur selon la norme NF Q 03-016. L'épaisseur est mesurée par un palpeur sur la formette placée sur la surface de mesure du micromètre. La vitesse de descente du palpeur et la pression qu'il exerce sur la feuille suivent les préconisations de la norme. Quand la pression est stable la valeur s'affiche directement. Pour chaque formette, l'épaisseur est mesurée 3 fois.

Test de traction

Un extensomètre Instron 3365 est utilisé pour déterminer les propriétés mécaniques des nanopapiers comme le module de Young, la force de rupture, l'allongement à la rupture, etc. selon la norme NF Q 03-004.

Dans notre projet, on s'intéresse principalement au module de Young. Pour chaque nanopapier, 2 mesures sont effectuées sur des échantillons de 15 mm de large. La distance entre mâchoires est fixée à 100 mm et la vitesse de traction à 10 mm/min.

Indice de qualité

L'utilisation des différentes sources et des différents types de procédés change la qualité de des MNFCs et des L-MNFCs obtenues. L'indice de qualité développé par le LGP2 a pour but de comparer la qualité des MNFCs afin de choisir les meilleures conditions qui donnent des nanofibres de haute qualité. L'objectif final de cet indice est alors de proposer une méthode simple et rapide pour contrôler la qualité de la production des MNFCs (Desmaisons [et al.], 2017).

Turbidité

La turbidité des suspensions de MNFCs et de L-MNFCs (diluées à 0,1 % et dispersées à l'aide d'un appareil Ultra Turrax IKA T25) a été mesurée avec un turbidimètre (Aqualytic, AL-250, longueur d'onde 860 nm). Ce test est basé sur la détermination de la lumière diffusée à un angle de 90° par rapport à la lumière incidente. Les valeurs sont directement liées à la forme, la taille, la concentration et l'indice de réfraction de la matière en suspension.

Surface microscopique

Le microscope optique est utilisé pour observer les particules de plus grandes tailles. Le microscope peut être utilisé en transmission ou en réflexion. Pour cette observation, une suspension de MNFCs ou L-MNFCs est préparée avec une concentration massique de 0,1 %. Les fibrilles sont dispersées pendant 5 minutes à l'aide d'un appareil Ultra Turrax IKA T25. Deux gouttes de la suspension sont observées au microscope optique avec un grossissement de 10x. Les images ont été traitées avec le logiciel (ImageJ) Fiji qui permet de calculer la surface moyenne des particules appelée "Surface microscopique".

Fraction nanométrique

Une centrifugation est utilisée pour séparer les éléments en suspension. Une suspension contenant 0,1 g de matière sèche dans 500 ml d'eau déminéralisée est préparée. 2 pots de centrifugation sont remplis chacun avec 200 ml de la suspension et centrifugés à 3 °C à 1 000 g. Après centrifugation, le surnageant est placé dans une coupelle. 100 ml de la suspension non centrifugée sont également placés dans une coupelle. Les coupelles sont séchées dans une étuve à 105 °C pendant 24 afin de calculer les concentrations fibreuses avant (C_{av}) et après (C_{ap}) centrifugation.

Propriétés physiques et mécaniques des adhésifs et des panneaux de particules

Des tests préliminaires ont été réalisés à l'Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), au Chili (projet collaboratif entre le LERMAB et l'UDT).

Durant ces essais, 3 types d'adhésifs ont été utilisés. Les formulations de ces adhésifs ont été modifiées en ajoutant une quantité de 1 % (pourcentage massique par rapport à la teneur en solides des adhésifs) de L-MNFCs obtenues à partir de l'écorce d'eucalyptus. Cette partie sera détaillée dans le chapitre 5. Les tests utilisés pour caractériser ces adhésifs sont la mesure de la viscosité et la mesure de la cohésion interne par une machine ABES.

Mesure de la viscosité des adhésifs

Les échantillons ont été chauffés à 25 °C, et la viscosité a ensuite été mesurée à l'aide d'un viscosimètre rotatif de Fungilab, modèle Smart L, réglé à 20 rpm en utilisant la broche (tige) TL7.

Mesure de la cohésion interne des adhésifs

Les forces d'adhésion des adhésifs ont été testées à l'aide d'une machine ABES (Automated Bonding Evaluation System). Cette machine permet d'obtenir à la fois la cinétique de durcissement et la cohésion interne du panneau dans une grande variété de conditions de température et de temps de pressage. Pour réaliser les tests, les adhésifs ont été appliqués sur des plaques de bois avec une surface de 100 mm². La quantité d'adhésif utilisée a été fixée à 100, 150 et 200 g/m² et la mesure a été réalisée après une durée de pressage de 30, 60, 90 et 120 secondes à 160 °C. Un ordinateur connecté à la machine a traité les données par le biais du logiciel ABES.

L'instrument principal comporte plusieurs fonctions à commande pneumatique, manipulées soit par des interrupteurs à bascule, soit par le logiciel d'accompagnement. Il est formé de (*Automated Bonding Evaluation System (ABES) – Adhesive Evaluation Systems, Inc, s. d.*):

- têtes de presse: ces têtes peuvent être utilisées à différentes températures (jusqu'à 265 °C) et pressions pour créer des environnements optimaux pour l'adhésion;
- poignées: les deux poignées, gauche et droite, comportent des saisies dentelées pour une égalisation maximale de la force de traction sur la zone de l'échantillon. Les supports d'échantillons permettent un alignement précis des échantillons;
- tireur: une fois le pressage permettant de coller les substrats est fini, des forces permettant de séparer les plaques de bois (substrats) sont appliqués. La force maximale permettant la séparation est enregistrée et la cohésion interne est calculée.

Analyse thermomécanique

L'analyse thermomécanique (TMA) a été réalisée à l'Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois (ENSTIB) à Epinal. 25 milligrammes des mélanges (UF-LMNFCs) ont été appliqués sur une face de deux éprouvettes de bois de 5 mm × 20 mm. Le module d'élasticité a été mesuré par un analyseur thermomécanique (Mettler TMA 40) équipé d'un logiciel de traitement des données (STARe). Les essais ont été réalisés avec une vitesse de chauffage de 10 °C/min de 25 à 250 °C et en mode TMA de flexion trois points.

Cohésion interne, module d'élasticité et module de rupture des panneaux de particules

Les panneaux de particules ont été découpés afin d'obtenir des échantillons pour réaliser les différents tests mécaniques.

Ce plan de découpe permet l'obtention à partir de chaque panneau:

- 3 échantillons pour réaliser les tests de flexion;
- 15 échantillons pour la cohésion interne, le profil de densité et le gonflement à l'eau;

La cohésion interne des panneaux a été déterminée conformément aux exigences de la norme européenne EN 312. Le module d'élasticité et le module de rupture ont été déterminés selon la norme européenne EN 310.

La norme EN 312 est une méthode pour déterminer la résistance à la traction perpendiculaire aux faces des panneaux de particules. Les éprouvettes ont des dimensions de 50 × 50 mm collées sur des semelles en métal.

Des essais mécaniques de flexion 3 points sont appliqués sur des éprouvettes de dimensions 10050 × 150 mm. Ces essais permettent de déterminer les modules d'élasticité (MOE) et de rupture (MOR).

Gonflement à l'eau

L'essai de gonflement consiste à immerger une éprouvette de 5050 × 50 mm dans l'eau froide pendant 24 h. Le gonflement en épaisseur après immersion dans l'eau des panneaux de particules a été déterminée conformément aux exigences de la norme européenne EN 317.

D'après "NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur"

(à suivre Annexe II)

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

raboteuse f – строгальный станок

ambiante a – температура окружающей среды

broyeur à marteaux f – молотковая дробилка

séchoir à plateaux f – лотковая сушилка

soude f – сода

hydroxyde de sodium m – гидроксид натрия

pilote m – полупромышленная установка

résine échangeuse ions f – ионнообменная смола

thermocouple f – термопара

acide acétique f – уксусная кислота

chlorite de sodium m – хлорит натрия

acide acétique glacial f – ледяная уксусная кислота

eau déionisée f – деионизированная вода

holocellulose f – голоцеллюлоза

spatule f – шпатель

sucres m – сахароза

solvant m – растворитель

toluène m – толуол
éthanol m – этанол, этиловый спирт
étuve f – сушильный шкаф
extraire v – экстрагировать, извлекать
tube m – пробирка
acide sulfurique m – серная кислота
bain-marie – водяная баня
mélange m – смесь
ionique a – ионный
électrode f – электрод
chromatographique a – хроматографический
ampérométrie f – амперометрия
monosaccharides m – моносахариды
arabinose m – арабиноза
rhamnose m – рамноза
galactose m – галактоза
glucose m – глюкоза
xylose m – ксилоза
mannose m – манноза
papier filtre – фильтровальная бумага
analyseur m – анализатор
micromètre m – микрометр
extensomètre m – тензомер
turbidité f – мутность
broche f – штырь
gonflement m – набухание
surnageant m – супернатант
bécher m – химический стакан
éprouvette – образец для испытаний
courant m – ток

Notes:

CFP (Companie Française du Panneau) – компания по производству панелей

µm – мкм, микрометр

NaOH (hydroxyde de sodium) – гидроксид натрия

HPAEC-PAD (chromatographie ionique couplée à un détecteur par ampérométrie pulsée) – ионная хроматография в сочетании с детектором с помощью импульсной амперометрии

FTIR (les spectres infrarouges à transformée de Fourier) – инфракрасные спектры с преобразованием Фурье

ATR (mode réflexion totale atténuée) – метод ослабления полного отражения

DTGS (détecteur thermique de sulfate de triglycine deutéré) – термический детектор дейтерированного триглицинсульфата

МЭВ (microscopie électronique à balayage) – сканирующая электронная микроскопия

AFM (microscope à force atomique) – атомно-силовой микроскоп

LCPME (Laboratoire de Chimie Physique et de Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement) – лаборатория физической химии и микробиологии материалов и окружающей среды

МЭТ ou TEM (la microscopie électronique a transmission) – просвечивающая электронная микроскопия

СТР (Centre Technique du Papier) – технический центр бумаги

ABES (Automated Bonding Evaluation System) – автоматизированная система оценки склеивания

TMA (analyse thermomécanique) – термомеханический анализ

ENSTIB (l'Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois) – Национальная высшая школа технологий и деревообрабатывающей промышленности

МОЕ (les modules d'élasticité) – модуль упругости

MOR (les modules de rupture) – модуль разрыва

UF (urée-formaldéhyde) – карбидо-формальдегидные

ТН (tannin-hexamine) – танин-гексамин

PF (phenol-formaldéhyde) – фенол-формальдегидные

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|--------------------|--------------------|
| spatule | ионный |
| thermocouple | голоцеллюлоза |
| holocellulose | шпатель |
| ionique | смесь |
| raboteuse | ксилоза |
| xylose | строгальный станок |
| séchoir à plateaux | мутность |
| mélange | термопара |
| chromatographique | лотковая сушилка |
| turbidité | хромотографический |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

les échantillons, planches, rotor, l'écorce, stockées

1. (...) a été broyée dans un broyeur à marteaux et séchée dans un séchoir à plateaux à 70 °C.
2. Les pâtes obtenues sont ensuite (...) dans des sacs en plastique hermétiquement fermés et placés dans un congélateur à -18 °C.
3. (...) ont été chauffés à 25 °C, et la viscosité a ensuite été mesurée à l'aide d'un viscosimètre rotatif de Fungilab, modèle Smart L, réglé à 20 rpm en utilisant la broche (tige) TL7.
4. Ces (...) ont été broyées dans une raboteuse électrique afin d'obtenir des particules de 2 cm environ.
5. Il est constitué d'un bol et d'un (...) à lames.

3. Traduisez du russe en français:

1. Степень помола определяется количественно путем измерения степени стекания, обычно используемой в бумажной промышленности, градуса Шоппер-Риглера.
2. В каждый гель добавляют по две капли хлороформа, чтобы защитить гели от разложения микроорганизмами.
3. Смеси готовили вручную, энергично взбалтывая их в стакане с помощью шпателя.

4. Déchiffrez les sigles:

UF, μm , ATR, MOR.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

provoquant, fonctionnant, ajoutant, située, à immerger.

2. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe:

a été déterminée, a été étudiée, sont rédigés.

3. Observez l'emploi d'autres formes passives dans ce texte.

Répondez à ces questions:

1. De quelles parties est formé le pilote?
2. Comment sont obtenues les pâtes blanchies?
3. De quoi dépend le niveau de raffinage?
4. Comment s'appelle une machine à formettes?
5. Les panneaux, de quelle façon sont-ils obtenus, indiquez également les conditions de réception?
6. Comment est réalisée l'analyse des sucres?
7. Quel gaz utilise-t-on en microscopie électronique à balayage?
8. À quoi consiste l'essai de gonflement?

Sujets à développer:

1. Donnez un nom au dispositif qu'on utilise pour mesurer l'épaisseur.
2. Quels méthodes d'analyse connaissez-vous? Les avez-vous utilisés vous-même? Quels méthodes sont les plus avancés, à votre avis?

Unité 3.

Grammaire: Participe passé

Participe passé composé

I. Lisez et traduisez le résumé:

TECHNOSPHERE VS. ECOSPHERE: CHOIX TECHNOLOGIQUES ET MENACES ENVIRONNEMENTALES: SIGNAUX FAIBLES, CONTROVERSES ET DÉCISIONS⁹

À la lumière d'enseignements issus de plusieurs domaines (Seveso, CFCs et couche d'ozone, pluies acides, vache folle, déchets radioactifs, organismes génétiquement modifiés), nous montrons comment la demande sociale et la détection de signaux précurseurs, ou "faibles", constituent une donnée fondamentale à intégrer dans le processus de décision concernant les choix technologiques liés à des enjeux environnementaux. La maîtrise des menaces environnementales dépend donc de la réussite d'un processus de gouvernance concertative. Nous discutons quelques évolutions juridiques et institutionnelles et changements dans l'attitude de l'industrie témoignant de l'émergence de ce nouveau modèle de gouvernance. Après avoir dressé une rapide typologie de procédures d'évaluation et de décision, nous identifions les conditions de réussite des pratiques de concertation.

Mots clés: choix technologique, concertation, délibération, développement durable, environnement, foresight, gouvernance, risque, prospective, signal faible, stakeholder

D'après "Technosphère vs. ecosphère: choix technologiques et menaces environnementales: signaux faibles, controverses et décisions"

⁹ Faucheux S., O'Connor M. P. Technosphère vs. Ecosphère: Choix Technologiques et Menaces Environnementales: signaux faibles, controverses et décisions // Futuribles. 2018. No. 251. P. 25.

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное
adv – adverbe – наречие
f – féminin – женский род
m – masculin – мужской род
vt – verbe transitif – переходный глагол

faible a – слабый
choix m – выбор
concertation f – соглашение
couche f – слой
délibération f – обсуждение
développement m – развитие
durable a – долговременный
environnement m – окружающая среда
gouvernance a – управление
lumière f – свет
enseignements f – урок
demande f – спрос
détection f – обнаружение
menace f – угроза
concertative a – согласованный
couche d’ozone f – озоновый слой
maîtrise m – регулирование
enjeux m – проблема
décision f – решение
réussite f – успех
pluies f – дождь
acides m – кислота
vache f – корова
folle f – бешенство
déchet m – отход
environnemental a – экологический
stakeholder m – заинтересованная сторона

Notes:

CFCs-chlorfluorcarbone – хлорфторуглероды

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|-----------------|-------------------|
| faible | ДОЖДЬ |
| couche | ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ |
| couche d'ozone | СЛАБЫЙ |
| pluies | СЛОЙ |
| acides | КИСЛОТА |
| vache folle | КОРОВЬЕ БЕШЕНСТВО |
| déchet | ОТХОД |
| environnemental | ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

menaces, decision

1. La maîtrise des (...) environnementales dépend donc de la réussite d'un processus de gouvernance concertative.

2. Après avoir dressé une rapide typologie de procédures d'évaluation et de (...), nous identifions les conditions de réussite des pratiques de concertation.

3. Traduisez du russe en français:

1. Мы показываем, как социальный спрос и обнаружение предшествующих или «слабых» сигналов являются фундаментальными данными.

2. Борьба с экологическими угрозами зависит от успеха совместного управления.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

concernant, liés, témoignant, avoir dressé.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

Répondez à ces questions:

1. Quel problème est traité dans ce texte?
2. De quoi dépend la maîtrise contre les menaces environnementales?

Sujets à développer:

1. À votre avis, quel problème écologique est le plus grave?
2. Faites le conte rendu du résumé.

II. Lisez et traduisez:

L'INTRODUCTION¹⁰

L'innovation technologique est, pour beaucoup, devenue le moteur de la compétitivité à l'aube du 3ème millénaire. Pourtant, si les avancées technologiques vont se multiplier à une vitesse inconnue dans la première moitié du siècle prochain, elles vont aussi créer de plus en plus de risques, notamment du point de vue de leurs effets environnementaux (Halal [et al.], 1998). De nombreuses innovations technologiques prometteuses pour une meilleure productivité ou qualité de vie, sont également porteuses de risques tant socio-économiques qu'écologiques – par exemple les processus de production industrielle (produits et sous-produits chimiques toxiques, fuites accidentelles, exposition des travailleurs aux produits toxiques, etc.), les filières énergétiques fossiles (pluies acides, émissions de gaz à effet de serre), l'électronucléaire (risques d'accident, transport et stockage de déchets, etc), les biotechnologies, notamment les organismes génétiquement modifiés).

D'ailleurs, la dimension environnementale contribue de façon non négligeable à déterminer quelles technologies s'avéreront viables économiquement à long terme et donc leurs positions concurrentielles relatives (Faucheux, Gowdy & Nicolai, 1998; Faucheux & Nicolai, 1998). Rappelons que la plupart des études prospectives sur l'innovation technologique suggère qu'après 2010, on assistera à une explosion des innovations radicales afin de réduire et/ou d'éviter des impacts environnementaux et de développer l'utilisation des énergies renouvelables (NISTEP, 1997; Grupp & Reis, 1997).

¹⁰ Faucheux S., O'Connor M. P. Technosphère vs. Ecosphère: Choix Technologiques et Menaces Environnementales: signaux faibles, controverses et décisions // Futuribles. 2018. No. 251. P. 25.

Dans ce contexte, notre objectif consiste à montrer pourquoi et comment la maîtrise des menaces environnementales associées aux choix technologiques et leurs sous-effets éventuels dépend de la réussite d'un processus de gouvernance concertative.

Dans la Section 1 nous dressons un bilan synthétique de plusieurs controverses récentes autour de menaces environnementales avérées ou potentielles (et souvent par voie de conséquence pour la santé) liées à des choix de processus de production ou de technologie. Nous passons ainsi en revue l'accident Seveso, la question des CFCs impliqués dans la diminution de la couche d'ozone, la saga des pluies acides, le problème des déchets radioactifs des centrales nucléaires et celui des organismes génétiquement modifiés. A travers ces exemples désormais "classiques", nous montrons que les dangers de "mauvais choix" technologiques sont liés à diverses catégories de risques économiques, sociales et écologiques, qui, s'ils sont obérés, peuvent constituer de véritables "lock-in" (verrouillage) sur le plan économique et politique. Sortir de tels "lock-in" (lorsque cela est possible) ne se fait pas sans bouleversements économiques touchant, non seulement les secteurs et les firmes porteurs de ces technologies, mais aussi l'ensemble de la société. Dans nombre de situations, des choix technologiques se sont révélés "mauvais" dans le temps, non pas du point de vue de leur performance sur le plan purement technique, mais au regard de leur (non)acceptabilité à terme dans la société et, ensuite, de leur non-rentabilité économique sur le long terme. Cela peut être le cas même indépendamment de la menace réelle écologique (qui peut être indécidable, comme dans le cas particulier de Shell et sa plate-forme de pétrole Brent Spar en 1995, mais plus largement des organismes génétiquement modifiés ou le stockage à long terme des déchets radioactifs) lorsqu'une entreprise a à faire face à un manque de légitimité sociale, faute d'avoir su instaurer un dialogue social suffisamment en amont.

Nous montrons ensuite dans la Section 2 comment l'assurance de la qualité décisionnelle en matière de choix technologique sera, plus vraisemblablement, à poursuivre en articulant l'expertise à la négociation des acteurs. Il s'agit de "réconcilier savoirs profanes et connaissances scientifiques pour permettre un véritable exercice de la démocratie technique" (Callon, 1998). Nous constatons que, sur le plan empirique en France comme ailleurs, les procédures de concertation s'avèrent d'ores et déjà incontournables, non seulement dans les faits mais également juridiquement. Pourtant, cette évolution a été, jusqu'à présent, plutôt non coordonnée. Le besoin aujourd'hui est de déceler et d'explicitier les

conditions de réussite de cette vague concertative. En d'autres termes, pour mener à bien cette nouvelle perspective des risques environnementaux et de gouvernance, la construction délibérée de processus consultatifs adaptés est désormais critique. La Section 3 explicite, à travers des exemples récents et actuels, quelques perspectives de construction de méthodes et d'outils de communication et de procédures consultatifs. Nous suggérons, alors, comment des perspectives de choix sociaux satisfaisants peuvent désormais être explorées en associant les divers acteurs impliqués dans un dialogue constructif. Cette approche vise à atteindre une meilleure crédibilité des inputs scientifiques et techniques dans la prise de décision et des choix robustes sur les plans sociaux, économiques et techniques; et, ainsi, une large légitimité sociale et une assurance de la qualité tant sociale que scientifique dans un contexte de complexité et de hautes incertitudes.

D'après "Technosphère vs. ecosphère: choix technologiques et menaces environnementales: signaux faibles, controverses et décisions"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

compétitivité f – конкурентоспособность

vitesse f – скорость

inconnue a – неизвестная

qualité f – качество

point m – точка зрения

moitié m – столетие

prometteuses a – перспективный

industrielle a – производственный

éviter vt – предотвращать

développer vt – расширять

santé f – здоровье

connaissances f – сведения

dimension m – аспект

contribuer vt – содействовать

conditions f – условия

concertative a – согласованная

besoin m – необходимость
déceler vt – выявление
expliciter vt – разъяснять
vague f – волна
traver m – недостаток
exemples m – примеры
récents a – недавние
construction f – построение
outils m – инструмент

Notes:

CFCs-chlorfluorcarbone – хлорфторуглероды

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|---------------|------------------|
| prometteuses | перспективный |
| industrielle | здоровье |
| éviter | сведения |
| développer | производственный |
| santé | предотвращать |
| connaissances | расширять |
| conditions | необходимость |
| concertative | выявление |
| besoin | разъяснять |
| déceler | условия |
| expliciter | согласованная |
| vague | волна |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

technologique, "lock-in", l'expertise, explores

1. L'innovation (...) est, pour beaucoup, devenue le moteur de la compétitivité à l'aube du 3ème millénaire.

2. Sortir de tels (...) (lorsque cela est possible) ne se fait pas sans bouleversements économiques touchant, non seulement les secteurs et les firmes porteurs de ces technologies, mais aussi l'ensemble de la société.

3. Nous montrons ensuite dans la Section 2 comment l'assurance de la qualité décisionnelle en matière de choix technologique sera, plus vraisemblablement, à poursuivre en articulant (...) à la négociation des acteurs.

4. Nous suggérons, alors, comment des perspectives de choix sociaux satisfaisants peuvent désormais être (...) en associant les divers acteurs impliqués dans un dialogue constructif.

3. Traduisez du russe en français:

1. В первой половине следующего столетия технологические достижения будут расти с неизвестной скоростью.

2. Экологическая составляющая вносит немаловажный вклад в определение того, какие технологии докажут экономическую жизнеспособность при долгосрочной эксплуатации.

3. Сегодня необходимо выявить и разъяснить условия успеха этой согласованной волны.

4. Раздел 3 разъясняет недостатки на недавних и текущих примерах, некоторые перспективы построения методов и инструментов коммуникации и консультативных процедур.

Exercices de grammaire:

1. Observez l'emploi du participe passé des verbes transitifs et traduisez les phrases ci-dessous:

1. La conférence a été consacrée aux problèmes scientifiques.
2. La rencontre a eu lieu à l'heure fixée.
3. Ce sont les anciennes maisons construites au 19-ième siècle.
4. Les résultats atteints par les savants étaient très avancés.
5. Toutes les disciplines enseignées à l'université étaient très importantes.

2. Observez l'emploi du participe passé des verbes intransitifs et traduisez les phrases ci-dessous:

1. C'est une délégation venue de la Russie.
2. Arrivés à la gare nous avons vu notre train parti.
3. Descendue dans la rue elle a rencontré ses anciens amis.
4. On a découvert la lettre écrite il y a déjà longtemps.
5. Rentré chez –lui il a commencé à étudier de nouveaux articles.

3. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

associées, avérées, liées, impliqués, touchant, en articulant, en associant.

4. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

5. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe:

sont liés, sont obérés, se sont révélés, être explores.

(Voir Annexe I)

Répondez à ces questions:

1. Qu'est-ce qui est devenue le moteur de la compétitivité à l'aube du 3ème millénaire?
2. Quand aura lieu une explosion des innovations radicales?
3. Quelles risques portent également de nombreuses innovations technologiques?

Sujets à développer:

1. Nommez l'objectif de ce texte.
2. Décrivez l'origine des risques.
3. Quelle section de l'introduction vous a intéressé le plus?
4. Faites le conte rendu de l'introduction.

III. Lisez et traduisez:

LA "DEMANDE SOCIALE" ET LES SIGNAUX FAIBLES: DES LEVIERS INCONTURNABLES¹¹

Cette section montre, à la lumière d'enseignements issus de plusieurs études de cas (français ou étrangers), comment la demande sociale et la détection des signaux précurseurs, ou "faibles", constituent une donnée fondamentale qu'il s'avère désormais critique d'intégrer dans le processus de décision concernant les choix technologiques liés à des enjeux environnementaux.

¹¹ Faucheux S., O'Connor M. P. Technosphère vs. Ecosphère: Choix Technologiques et Menaces Environnementales: signaux faibles, controverses et décisions // Futuribles. 2018. No. 251. P. 25.

Quelques enseignements issus de retours sur expérience

La négligence à l'égard des signaux faibles sur l'existence d'un danger environnemental peut être tout simplement due à une défaillance de gestion, de communication ou de veille prospective. L'exemple de l'absence d'attention aux produits et sous-produits toxiques à Seveso (section 1.3.1) est à cet égard révélateur. L'aveuglement peut se révéler également dans des stratégies mal-jugées de firmes et institutions, comme dans le cas des lourds investissements de certaines firmes productrices des CFCs juste avant le Protocole de Montréal sur les mesures pour éviter la diminution de la couche stratosphérique d'ozone (section 1.3.2) ou de celui des controverses sur les choix technologiques afin de réduire les émissions des gaz SO₂ et NO_x précurseurs aux pluies acides (section 1.3.3). La négligence peut également être le révélateur d'une défaillance de gouvernance, comme en témoigne l'exemple de la "vache folle" (section 1.3.4). Ignorer les signaux faibles peut donc aboutir à des conséquences lourdes sur les plans économiques écologiques ou sociaux. Pour le risque industriel classique, comme l'accident de Seveso, l'irréversibilité a "seulement" affecté ceux qui étaient directement sur la trajectoire de l'accident. Dans le cas de la maladie de la "vache folle" (l'ESB) transmise à la population humaine, l'espoir demeure que, quoiqu'étant redoutable pour ses victimes, la maladie ne soit pas très contagieuse. Il s'agit encore, peut-être, d'un simple "accident". En revanche, avec les enjeux des déchets nucléaires (section 1.3.5) et de la modification génétique (section 1.3.6), nous nous trouvons confrontés à l'irréversibilité écologique, sociale et économique, dans toute son ampleur.

D'après "Technosphère vs. ecosphère: choix technologiques et menaces environnementales: signaux faibles, controverses et décisions"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

levier m – рычаг

de veille f – ожидание/канун/наблюдение

prospective f – перспектива/прогнозирование

incontournable a – неизбежный

danger m – опасность

environnemental a – экологический
défaillance f – сбой
sous-produits m – побочный продукт
composant m – компонент
utilisation f – использование
réduire vt – сократить/уменьшить
émissions f – выброс
établissement m – учреждение, заведение
atteindre vt – достигать
négligence f – небрежность/халатность
révélateur m – признак
important a – важный
estimation f – оценка
immense a – огромный
défaillance f – ошибка/неудача/срыв
vache f – корова
folle f – бешенство
ignorer vt – игнорировать
négligence f – халатность
défaillance f – неисправность
témoigner vt – свидетельствовать
exemple m – пример

Notes:

CFCs – chlorfluorcarbone – хлорфторуглероды
ESB – encéphalopathie spongiforme bovine – губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|-------------|------------------------|
| pluies | небрежность/халатность |
| acides | признак |
| atteindre | важный |
| négligence | оценка |
| révélateur | огромный |
| important | дождь |
| estimation | кислота |
| immense | достигать |
| défaillance | игнорировать |
| ignorer | ошибка/неудача/срыв |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

“vache folle”, Seveso, l’ESB, modification

1. La négligence peut également être le révélateur d’une défaillance de gouvernance, comme en témoigne l’exemple de la (...).

2. Pour le risque industriel classique, comme l’accident de (...), l’irréversibilité a “seulement” affecté ceux qui étaient directement sur la trajectoire de l’accident.

3. Dans le cas de la maladie de la “vache folle” (...) transmise à la population humaine, l’espoir demeure que, quoiqu’étant redoutable pour ses victimes, la maladie ne soit pas très contagieuse.

4. En revanche, avec les enjeux des déchets nucléaires et de la (...) génétique, nous nous trouvons confrontés à l’irréversibilité écologique, sociale et économique, dans toute son ampleur.

3. Traduisez du russe en français:

1. Игнорирование слабых сигналов о существовании экологической опасности может быть просто вызвано сбоями в управлении, связи или режиме ожидания.

2. Показательным в этом отношении является пример отсутствия внимания к токсичным и побочным продуктам в Севезо.

3. Игнорирование слабых сигналов может привести к тяжелым экономическим, экологическим или социальным последствиям.

Exercices de grammaire:

1. Traduisez les phrases avec le participe passé composé:

1. Sa soeur étant partie, il resta seul dans ce pays.

2. Le temps étant changé, on sentit la douceur du printemps.

3. S’étant levé très tôt, il commença sa journée par une promenade.

4. S’étant approchés du monument, les touristes déposèrent des fleurs.

5. Ayant fini ce travail, il lui était facile de participer à la conférence.

2. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

intégrer, liés, se révéler, éviter.

3. Trouvez d’autres formes non personnelles dans le texte.

(Voir Annexe I)

Répondez à ces questions:

1. Est-ce que la négligence à l'égard des signaux faibles sur l'existence d'un danger environnemental peut être due à une défaillance de gestion, de communication ou de veille prospective?
2. En quoi consiste une défaillance de gouvernance?

Sujets à développer:

1. Ces problèmes environnementaux, sont-ils pertinents maintenant?
2. Faites le conte rendu du texte.

IV. Lisez et traduisez:

L'ACCIDENT SEVESO¹²

Seveso est le nom de la localité en Italie du nord où s'est produite, le 10 juillet 1976, une explosion dans un réacteur de TCP (2,4,5-trichlorophénol) dans l'usine ICMESA, située dans la région Lombarde en Italie. Un nuage toxique contenant du TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin), l'une des substances chimiques les plus toxiques produites par l'homme, fût relâché accidentellement dans l'environnement, contaminant gravement une zone de population dense située sous le vent et mesurant 6 km de long et environ 1 km de large. Or, la dioxine a pour la première fois été portée à la connaissance du public pendant la guerre du Vietnam en tant que composant du fameux "Agent Orange". A bien des égards, son image était assimilée à celle de la radioactivité: invisible, toxique à dose microscopique et utilisée en période de guerre. De plus, dans le cas du nuage de Seveso, dans lequel la dioxine s'est déposée sur les hommes et les choses, la menace a été perçue *пассив пассе комп* comme une sorte de peste, comme une maladie de la terreur. Pourtant le risque n'était pas inconnu à l'industrie. Avant la catastrophe de Seveso, plusieurs accidents industriels impliquant le TCP avaient déjà été signalés. On peut ainsi citer ceux de Monsanto (USA) en 1949; BASF (Allemagne) en 1953; Dow Chemicals (USA) en 1960; Phillips Duphar (Pays-Bas) en 1963; Coalite

¹² Faucheux S., O'Connor M. P. Technosphère vs. Ecosphère: Choix Technologiques et Menaces Environnementales: signaux faibles, controverses et décisions // Futuribles. 2018. No. 251. P. 25.

Chemical Productions (Royaume-Uni) en 1968. Ces accidents ont causé de graves maladies parmi les ouvriers, en plus des maladies chroniques résultant de l'exposition prolongée à des conditions non sanitaires. Après l'un de ces accidents, la compagnie responsable a construit de nouvelles installations, ajoutant comme équipement supplémentaire de sécurité un vaisseau pour contenir le réacteur chimique, dans le cas d'une rupture de la valve de sécurité. S'il y avait eu une telle valve de sécurité à ICMESA, il n'y aurait pas eu de catastrophe de Seveso. Enfin, avant Seveso, il y avait déjà eu des revendications de la part d'ouvriers agricoles et forestiers afin d'interdire le 2,4,5-trichlorophenol (sous forme d'herbicide 2,4,5-T) du fait de ses effets nocifs sur l'homme. Or, celles-ci étaient souvent mal perçues des scientifiques, en partie parce que l'évidence était seulement anecdotique (voir De Marchi, 1997).

D'après "Technosphère vs. ecosphère: choix technologiques et menaces environnementales: signaux faibles, controverses et décisions"

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

nuage m – облако

nord a – северный

explosion f – взрыв

homme m – человек

accidenteller adv – случайно

localité f – местность

usine f – завод

substances f – вещества

produire vt – производить

émissions f – выброс

contaminant m – загрязняющее вещество

gravement adv – серьезно

vent m – ветер

situer vt – располагать

négligence f – небрежность/халатность
composant m – компонент
contenir a – содержащее
population f – население
dense a – густой
défaillance f – ошибка/неудача/срыв
portée f – доступность/известность
guerre f – война
négligence f – халатность
défaillance f – неисправность
témoigner vt – свидетельствовать
exemple m – пример
fameux a – знаменитый
visage m – лицо
égards m – внимание
industriels a – промышленные
ouvriers m – рабочие
peste f – чума
sorte f – род
responsable a – ответственный
installations f – установка
ajouter vt – добавлять
équipement m – оборудование
supplémentaire a – дополнительный
sécurité f – безопасность
vaisseau m – сосуд
rupture f – разрыв
valve f – клапан
revendications f – требования
agricoles a – сельскохозяйственный
forestiers a – лесной
part f – сторона

Notes:

ICMESA – название завода в Италии, где произошла авария
TCP – 2,4,5-trichlorophénol – 2,4,5-трихлорфенол
TCDD – 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin – 2,3,7,8-тетрахлор-
дibenзо-п-диоксин

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|-------------|-------------------------|
| contaminant | содержащее |
| gravement | население |
| vent | густой |
| situer | ошибка/неудача/срыв |
| négligence | загрязняющее вещество |
| composant | серьезно |
| contenant | ветер |
| population | располагать |
| dense | небрежность/халатность |
| défaillance | КОМПОНЕНТ |
| portée | ДОСТУПНОСТЬ/ИЗВЕСТНОСТЬ |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

dioxine, sécurité, maladies, radioactivité

1. La (...) a pour la première fois été portée à la connaissance du public pendant la guerre du Vietnam en tant que composant du fameux “Agent Orange”.

2. S’il y avait eu une telle valve de (...) à ICMESA, il n’y aurait pas eu de catastrophe de Seveso.

3. Ces accidents ont causé de graves (...) parmi les ouvriers, en plus des maladies chroniques résultant de l’exposition prolongée à des conditions non sanitaires.

4. A bien des égards, son image était assimilée à celle de la (...): invisible, toxique à dose microscopique et utilisée en période de guerre.

3. Traduisez du russe en français:

1. Риск не был неизвестен отрасли.

2. До катастрофы в Севезо уже было зарегистрировано несколько промышленных аварий с участием ТСП.

3. Эти аварии вызвали тяжелые заболевания среди рабочих в дополнение к хроническим заболеваниям – следствием длительного пребывания в антисанитарных условиях.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

contenant, contaminant, prolongée, ajoutant, impliquant.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

3. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe:

été portée, était assimilée, s'est déposée, été perçue, étaient perçues, été signalés.

Répondez à ces questions:

1. L'explosion du réacteur, où s'est -elle produite?
2. Qu'est-ce qui a conduit à cet accident?

Sujets à développer:

1. Est-ce que le facteur humain joue le rôle important dans l'industrie?
2. Faites le conte rendu du texte.

V. Lisez et traduisez:

LES CFCS ET LA COUCHE D'OZONE¹³

La vulnérabilité de la couche d'ozone stratosphérique aux émissions anthropogéniques (par exemple, les gaz à échappement des avions) a été discutée depuis les années 1960, mais le temps fort de la controverse scientifique a eu lieu dans les années 1970 et 1980 (voir Faucheux & Noël 1990; Theys, Faucheux & Noël 1988; Megie 1989). Pendant toute cette période la controverse scientifique a nourri un jeu d'acteurs dans les domaines économiques et politiques. Certains ont exploité l'incertitude scientifique pour retarder l'action. D'autres ont manipulé les énoncés scientifiques pour précipiter telle décision technique, économique ou

¹³ Faucheux S., O'Connor M. P. Technosphère vs. Ecosphère: Choix Technologiques et Menaces Environnementales: signaux faibles, controverses et décisions // Futuribles. 2018. No. 251. P. 25.

institutionnelle les favorisant. La concertation internationale commence dès 1981 sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Au bout de quatre années de négociation laborieuse, on a abouti en 1985 à la signature d'un accord-cadre, la Convention de Vienne, renvoyant les véritables décisions à l'élaboration future d'un protocole d'application. Le processus s'est accéléré avec la découverte par les scientifiques du "trou d'ozone" antarctique à la fin de 1985. Cette découverte (due à une ré-interprétation des données pourtant disponibles pendant quelques années – des "signaux faibles") a provoqué de nouveaux clivages entre les acteurs au cours de la phase de négociation du Protocole. Les ONG, soutenues par les opinions publiques des pays à forte tradition écologique comme l'Allemagne fédérale et les pays scandinaves, ont exprimé une "demande sociale" favorable à l'interdiction totale des CFC. Les industrielles se sont adaptés de façon très contrastée. Du Pont, le producteur dominant, fort d'une recherche poursuivie dans le domaine des substituts des CFC depuis 1975, a anticipé le caractère inéluctable d'une réglementation restrictive en s'y ralliant en septembre 1986. Il comptait prendre un avantage décisif dans la production et la commercialisation de ces substituts. D'autres groupes, notamment ICI ou Hoechst, ont envisagé rapidement d'abandonner la production de CFC pour se concentrer sur des activités plus profitables. Pour Atochem, tout juste sorti de la restructuration de la chimie française, les CFC constituaient un centre de profit non négligeable à l'exportation. Il faut ajouter l'importance des excédents provenant du commerce international des produits utilisateurs de CFC, comme la parfumerie et les cosmétiques par l'intermédiaire des aérosols. Bravant les signaux désormais forts, Atochem a investi, quelques mois avant Montréal dans une nouvelle unité de production de CFC 22 (qui seront bientôt interdits)! Or, il est apparu rapidement, sous la poussée des scientifiques bien relayés par les ONG et les médias, que les étapes de réduction et les nombreuses exceptions prévues par le protocole, n'en faisaient pas une solution acceptable au problème de la diminution de la couche d'ozone. Le Protocole a alors été renégocié dès 1990, ce qui a conduit à la décision (dans le cadre de la conférence de Londres le 29 juin 1990) d'éliminer totalement en 2000 production et consommation de CFC. Ajoutons que depuis, les HCFC, substituts des CFC, sont eux même incriminés dans l'accroissement de l'effet de serre...

D'après "Technosphère vs. ecosphère: choix technologiques et menaces environnementales: signaux faibles, controverses et décisions"

(à suivre Annexe II)

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

échappement m – выхлоп

fort a – сильный

explosion f – взрыв

émission f – выброс

scientifique a – научный

vulnérabilité f – уязвимость

controverse f – спор

lieu m – место

toute – весь

pourri a – упитанный

incertitude f – неопределенность/неясность

jeu m – игра

retarder vt – задерживать/тормозить

certain a – отдельный/некоторые

énoncé m – формулировка/заявление

autres a – разные/другие

action f – действие

précipiter vt – осаждать

decision f – постановление/приказ/соглашение

favoriser vt – содействовать/помогать/ускорять

concertation f – договоренность

commencer vt – начать

négociation f – переговоры

laborieuse a – корпоративный

abouti a – успешный

signature f – подпись

cadre m – рамка

accord m – соглашение

renvoyer vt – переносить/отсылать

véritables a – реальные/истинные

élaboration f – разработка

future a – будущий

application f – исполнение/реализация
accélééré a – ускоренный
responsable a – ответственный
découverte f – открытие
ajouter vt – добавлять
trou m – дыра
disponibles a – свободные/доступные
provoquer vt – вызывать
clivages m – разногласия
phase f – этап
négociation f – переговорный процесс / согласование
revendications f – требования
agricoles a – сельскохозяйственный
forestiers a – лесной
part f – сторона

Notes:

CFCs-chlorfluorcarbone – хлорфторуглероды
ONG-organisations non gouvernementales – неправительственные организации

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|---------------|----------------------------|
| échappement | выброс |
| fort | научный |
| explosion | уязвимость |
| émission | спор |
| scientifique | место |
| vulnérabilité | весь |
| controverse | выхлоп |
| lieu | сильный |
| toute | взрыв |
| gaz | газ |
| nourri | упитанный |
| incertitude | неопределенность/неясность |
| jeu | игра |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

controverse, technique, production, CFC

1. Pendant toute cette période la (...) scientifique a nourri un jeu d'acteurs dans les domaines économiques et politiques.
2. D'autres ont manipulé les énoncés scientifiques pour précipiter telle décision (...), économique ou institutionnelle les favorisant.
3. D'autres groupes, notamment ICI ou Hoechst, ont envisagé rapidement d'abandonner la (...) de CFC pour se concentrer sur des activités plus profitables.
4. Bravant les signaux désormais forts, Atochem a investi, quelques mois avant Montréal dans une nouvelle unité de production de (...) 22 (qui seront bientôt interdits)!

3. Traduisez du russe en français:

1. Уязвимость стратосферного озонового слоя к антропогенным выбросам обсуждалась с 1960-х гг.
2. Пик научных споров пришелся на 1970-е и 1980-е гг.
3. Интернациональное соглашение начинается с 1981 г. под эгидой Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде.
4. Процесс ускорился с открытием учеными Антарктической «озоновой дыры» в конце 1985 г.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

favorisant, poursuivie, ralliant, se concentrer.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

3. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbe:

été discutée, s'est accéléré, se sont adaptés, été renégocié, sont incriminés.

Répondez à ces questions:

1. En quelle année la Convention de Vienne a-t-elle été adoptée?
2. Qu'est-ce qui a accéléré le processus d'élaboration du protocole?

Sujets à développer:

1. Décrivez la cause du problème des trous d'ozone.
2. Faites le conte rendu du texte.

Unité 4.

Grammaire: Proposition infinitive

Infinitif passé

I. Lisez et traduisez le résumé:

LA MODERNISATION ÉCOLOGIQUE: QUELLE THÉORIE POUR QUEL CHANGEMENT SOCIAL?¹⁴

Cet article présente les théories de la modernisation écologique qui ont, depuis les années 1980, cherché à rendre compte de l'économicisation et de la technicisation croissante de l'appréhension des problèmes environnementaux. Après avoir présenté l'émergence de cette théorie dans les sciences sociales, ainsi que son contenu, l'article analyse la manière dont l'action publique environnementale s'est progressivement rapprochée des canons identifiés par les travaux sur la modernisation écologique, d'abord au tournant des années 1990, puis dans les années 2000. Il termine en discutant la portée de ces travaux et leur apport aux débats concernant les transformations de la perception des problèmes environnementaux, de l'action publique et du capitalisme.

D'après "La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social?"

(à suivre Annexe II)

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное

adv – adverbe – наречие

f – féminin – женский род

m – masculin – мужской род

vt – verbe transitif – переходный глагол

¹⁴ La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social? / V. Béal, A. Choné, I. Hajek, Ph. Hamman // Guide des humanités environnementales. Presses Universitaires du Septentrion, 2016. P. 223–234.

technicisation f – технизация
appréhension f – опасение
croître vt – увеличиваться
émergence f – появление
progressivement adv – постепенно
rapprocher vt – приближать
identifier vt – идентифицировать
abord m – подход
portée f – радиус действия
apport m – вклад

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|-----------------|------------------|
| technicisation | предчувствие |
| appréhension | увеличиваться |
| croître | технизация |
| émergence | появление |
| progressivement | радиус действия |
| rapprocher | постепенно |
| identifier | приближать |
| abord | идентифицировать |
| portée | подход |
| apport | вклад |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

technicisation, émergence, environnementale, modernisation, transformations

1. Cet article présente les théories de la modernisation écologique qui ont, depuis les années 1980, cherché à rendre compte de l'économicisation et de la (...) croissante de l'appréhension des problèmes environnementaux.

2. Après avoir présenté l'(...) de cette théorie dans les sciences sociales, ainsi que son contenu, l'article analyse la manière dont l'action publique (...) s'est progressivement rapprochée des canons identifiés par les travaux sur la (...) écologique, d'abord au tournant des années 1990, puis dans les années 2000.

3. Il termine en discutant la portée de ces travaux et leur apport aux débats concernant les (...) de la perception des problèmes environnementaux, de l'action publique et du capitalisme.

3. Traduisez du russe en français:

1. В этой статье представлены теории экологической модернизации, которые с 1980-х гг. стремились объяснить экономизацию и возрастающую технизацию понимания экологических проблем.

2. После описания появления этой теории в социальных науках, а также ее содержания, в статье анализируется, как экологическое общественное действие постепенно приближалось к канонам, определенным работами по экологической модернизации сначала на рубеже 1990-х гг., затем в 2000-е гг.

3. В заключении обсуждаются масштабы этих работ и их вклад в дебаты, касающиеся изменений в восприятии экологических проблем, общественных действий и капитализма.

Exercices de grammaire:

1. Complétez les phrases ci-dessous en employant (être à + infinitif):

Exemple: Il faut résoudre ce problème. Ce problème est à résoudre.

1. Il faut vider ce récipient.
2. Il faut réduire la vitesse des neutrons.
3. Il faut employer un neutron pour provoquer la fusion.
4. Pour déclencher le processus il faut fournir le premier neutron.

2. Complétez les phrases ci-dessous en employant (avoir à + infinitif):

Exemple: Je dois préparer ce mélange. J'ai à préparer ce mélange.

1. Les chocs doivent réduire la vitesse des électrons.
2. Nous devons mesurer la quantité totale d'énergie à la fin de cette expérience.
3. On doit citer d'autres types de réacteurs.

3. Trouvez les infinitifs présent dans ces propositions infinitives et traduisez – les:

1. Nous voyons l'automatisation de la production s'accompagner de l'automatisation de la gestion.

2. Voyant les calculatrices électroniques remplir certaines fonctions intellectuelles de l'homme, on les appelle "intellect artificiel".

3. Si l'on voit passer cette étoile artificielle, on prend conscience de la mutation que nous vivons depuis un quart de siècle.

4. Les représentants des pays signataires du Traité de l'Antarctique ont écouté ce savant exposer le projet de l'exploitation des richesses minérales du sixième continent.

5. Au cours de cette séance les académiciens ont écouté le jeune biologiste exposer des résultats de ses investigations.

4. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

discutant, concernant, après avoir présenté.

5. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

Répondez à ces questions:

1. Quelles théories sont présentées dans cet article?
2. Les théories de la modernisation écologique, quand ont-elles apparues?
3. Qu'est-ce que expliquent les théories de la modernisation écologique?

Sujets à développer:

1. Comment l'écologie affecte-t-elle différentes sphères de la vie?
2. Que pensez-vous de la modernisation écologique?
3. Faites le conte rendu du résumé.

II. Lisez et traduisez:

(la suite)

L'INTRODUCTION¹⁵

L'écologie semble être aujourd'hui prise dans une vague de changements sans précédent qui touche l'ensemble de ses dimensions. Dans le monde des idées, les travaux de Jeremy Rifkin sur une hypothétique troisième révolution industrielle, marquée par la "convergence" entre l'usage des technologies de la communication et celui des énergies renouvelables, connaissent un succès sans précédent (Rifkin, 2012). Dans l'univers des pratiques, des écoquartiers, multipliant les innovations technologiques, sortent de terre dans la plupart des villes du Nord et des projets d'éco-cités sont lancés à grand renfort de communication dans de nombreux pays émergents. Enfin, dans la sphère politico-institutionnelle, l'environnement être passé du statut de problème à celui d'opportunité, comme le montre l'exemple du Commissariat Général au Développement Durable, qui s'est récemment lancé dans une stratégie visant à "exporter" le savoir-faire français en matière d'écotechnologies à l'international (CGDD, 2013). Ainsi, tout laisse à penser que le domaine de l'environnement est définitivement sorti de sa phase de jeunesse militante et qu'il s'est restructuré autour d'une écologie hightech, dominée par une rationalité économique (Harvey, 1996).

Si cette évolution s'est accélérée au cours de la dernière décennie, elle est loin d'être nouvelle. Dès les années 1980 de nombreux observateurs avaient pointé cette tendance à la technicisation et à l'économicisation de l'écologie. Parmi les tentatives visant à donner sens à cette évolution, les théories de la modernisation écologique figurent parmi les plus abouties (Lockie [et al.], 2013; Charles [et al.], 2014). Apparue dans les années 1980, cet ensemble théorique cherche à rendre compte des changements profonds qui s'opèrent dans l'appréhension des enjeux environnementaux depuis la fin des années 1970. Il rompt avec la vision suivant laquelle la problématique environnementale serait déconnectée des évolutions plus larges de la société (globalisation, transition vers un capitalisme postfordiste, mutation de l'agir politique, etc.), en montrant notamment les liens qui l'unissent avec les transformations politiques, économiques

¹⁵ La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social? / V. Béal, A. Choné, I. Hajek, Ph. Hamman // Guide des humanités environnementales. Presses Universitaires du Septentrion, 2016. P. 223–234.

et sociales. L'objectif central de ces travaux est donc de comprendre comment, dans un contexte de montée d'une rationalité écologique, l'environnement peut faire l'objet d'un ancrage structurel au sein du système capitaliste et des pratiques aussi bien politiques que sociales (Mol [et al.], 2009). Si, au départ, ils se sont focalisés sur l'étude des politiques publiques et des stratégies des firmes, ils accordent depuis peu une place plus centrale à l'analyse des pratiques quotidiennes, notamment dans le domaine de la consommation (Spaargaren et Mol, 2008). Ils ont également étendu leur champ aux pays des Suds, qui constituent des espaces très dynamiques de transformation de la problématique environnementale (Zhang [et al.], 2007). De manière plus générale, ces travaux ont largement favorisé le développement d'une approche systémique de la question environnementale et l'injection d'une "dose" d'écologie dans des sciences sociales qui étaient largement "environmentally blind". Ils ont également contribué à détourner l'attention des chercheurs de la question de la nature, qui est appréhendée, dans les théories de la modernisation écologique, comme un objet 2 secondaire susceptible d'être manipulé et (re)produit notamment dans une perspective marchande (Smith, 2007; Redclift et Woodgate, 2013).

Discutée dans les arènes internationales de recherche en sociologie de l'environnement et en science politique, la notion de modernisation écologique connaît également un succès rapide dans les sphères politico-administratives. En proposant une approche de la protection de l'environnement compatible avec le développement économique et technologique, cette notion trouve, dans les années 1990, un écho favorable auprès des décideurs qui voient en elle une justification théorique à la mise en œuvre du concept naissant de développement durable. Par la suite, les liens que la notion de modernisation écologique entretient avec les travaux influents sur la société du risque du sociologue Ulrich Beck vont finir de renforcer sa crédibilité scientifique et d'assurer sa diffusion (Beck, 1992). Pourtant, en dépit de ce succès, cette notion pose problème par son caractère hybride (Harvey, 1996). En effet, elle se situe dans une tradition sociologique – celle des travaux sur la modernité réflexive incarnée par un auteur comme Anthony Giddens (1990) – qui assume une double vocation analytique et normative (Béal [et al.], 2011). D'un côté, elle fait l'objet de développements analytiques permettant de décrire des processus de transformation des modalités de gestion des questions environnementales. De l'autre côté, elle est également utilisée de manière normative pour promouvoir le passage d'une "écologie de résistance", radicale et revendicatrice, à une "écologie de proposition" marquée, entre

autres, par un souci d'apporter des solutions technologiques à la crise environnementale et par une montée en puissance des logiques marchandes dans la régulation de l'environnement.

Après avoir présenté l'émergence de cette théorie dans les sciences sociales, ainsi que son contenu, nous analyserons la manière dont l'action publique environnementale s'est progressivement rapprochée des canons identifiés par les travaux sur la modernisation écologique, d'abord au tournant des années 1990, puis dans les années 2000. Nous concluons en discutant la portée de ces travaux et leur apport aux débats concernant les transformations de la perception des problèmes environnementaux, de l'action publique et du capitalisme.

D'après "La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social?"

(à suivre Annexe II)

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное
adv – adverbe – наречие
f – féminin – женский род
m – masculin – мужской род
vt – verbe transitif – переходный глагол

sembler vt – казаться
changement m – изменение
dimensions f – размеры
usage m – использование
renouvelable a – возобновимый
émergent a – развивающийся
opportunité f – возможность
définitivement adv – окончательно
tentative f – попытка
abouti a – успешный
rapide a – ускоренный
conclure vt – заключить
perception f – восприятие
protection f – защита
compatible a – совместимый
justification f – обоснование

mise f – установка
durable a – устойчивый
entretenir vt – обслуживать

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|----------------|---------------|
| sembler | казаться |
| changement | возможность |
| dimensions | изменение |
| usage | размеры |
| renouvelable | попытка |
| émergent | использование |
| opportunité | возобновимый |
| définitivement | развивающийся |
| tentative | окончательно |
| abouti | успешный |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

technicisation, définitivement, hightech, environnement, modalités, conclurons, publique

1. Dès les années 1980 de nombreux observateurs avaient pointé cette tendance à la (...) et à l'économicisation de l'écologie.

2. Ainsi, tout laisse à penser que le domaine de l'environnement est (...) sorti de sa phase de jeunesse militante et qu'il s'est restructuré autour d'une écologie (...), dominée par une rationalité économique.

3. Discutée dans les arènes internationales de recherche en sociologie de l'(...) et en science politique, la notion de modernisation écologique connaît également un succès rapide dans les sphères politico-administratives.

4. D'un côté, elle fait l'objet de développements analytiques permettant de décrire des processus de transformation des (...) de gestion des questions environnementales.

5. Nous (...) en discutant la portée de ces travaux et leur apport aux débats concernant les transformations de la perception des problèmes environnementaux, de l'action (...) et du capitalisme.

3. Traduisez du russe en français:

1. В практическом плане мы можем наблюдать появление экоквартир в большинстве городов севера благодаря техническим инновациям, и во многих развивающихся странах запускаются проекты экогородов с большим коммуникационным потенциалом.

2. Таким образом, основная цель этой работы – понять, как в условиях растущей экологической рациональности окружающая среда может стать объектом структурной привязки к капиталистической системе и практикам – как политическим, так и социальным.

3. В заключение мы обсудим масштабы этой работы и ее вклад в дискуссии, касающиеся изменений в восприятии экологических проблем, общественных действий и капитализма.

Exercices de grammaire:

1. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

accélérée, montrant, permettant, multipliant.

2. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

Répondez à ces questions:

1. Par quelle vague de changement est balayée l'écologie?
2. Les écorégions, où émergent-t-elles?
3. Qu'est-ce qui domine dans l'écologie hightech?
4. Qu'est-ce que signifie "la nature" en termes de modernisation écologique?

Sujets à développer:

1. Qu'est-ce que signifie "la nature" pour vous?
2. Imaginez-vous une écorégion. Parlez de votre vie dans l'écorégion.
3. Faites le conte rendu d'introduction

III. Lisez et traduisez:

(la suite)

**LA NAISSANCE D'UNE THÉORIE DU CHANGEMENT
SOCIO-ENVIRONNEMENTAL¹⁶**

La paternité du terme “modernisation écologique” est généralement attribuée à deux politiciens allemands – Joseph Huber (1985) et Martin Jänicke (1985) – qui figurent parmi les pionniers d’une approche sociologique de la “réforme environnementale” (Buttel, 2003). Selon cette approche, l’étude de l’environnement ne doit pas se limiter à l’analyse des dégradations environnementales ou de leur traitement, mais plutôt s’intéresser à la manière dont les acteurs publics et privés construisent la problématique environnementale en vue de l’appréhender. Au niveau de l’action publique, la modernisation écologique est une notion qui exprime l’idée d’une reconceptualisation des questions environnementales et de leur traitement. Le statut de l’environnement sur les agendas politiques est renforcé, son appréhension est modifiée avec la reconnaissance du caractère structurel de la problématique environnementale (Hajer, 1995) et son traitement est “modernisé” par une intégration de l’environnement dans les dynamiques de marché. Plus généralement, six caractéristiques majeures – dont l’importance est inégale – ressortent de la littérature mobilisant la notion de modernisation écologique (Mol [et al.], 2000; 2009; Rumpala, 2003).

Premièrement, la modernisation écologique passe par l’accroissement du rôle de la science et de la technologie dans l’action publique environnementale. Elles occupent une place déterminante dans la compréhension des enjeux environnementaux et dans leur montée en puissance en renforçant la crédibilité de la problématique environnementale. Dans une veine critique, Marteen Hajer considère à cet égard que le discours sur la modernisation écologique constitue un véritable “projet technocratique”, dans la mesure où il est porté par “une élite de policy-makers, d’experts et de scientifiques qui imposent leurs définition des problèmes et des solutions” (Hajer, 1996: 253). En ce sens, ce discours a souvent contribué à légitimer l’expertise et les savoirs scientifiques sur la nature et l’environnement, au détriment de l’expertise militante ou des savoirs d’usage. Plus généralement, la modernisation

¹⁶ La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social? / V. Béal, A. Choné, I. Hajek, Ph. Hamman // Guide des humanités environnementales. Presses Universitaires du Septentrion, 2016. P. 223–234.

écologique accorde un rôle déterminant aux technologies dans la résolution de la crise environnementale, puisqu'elle considère que ces dernières, en participant à la réorientation écologique des systèmes productifs, pourraient être à la base d'une transformation profonde du capitalisme. En ce sens, elle se situe à l'opposé de la critique écologiste, portée par les nouveaux mouvements sociaux dans les années 1970 (Touraine, 1978), qui dénonçait la raison scientifico-technique comme l'une des principales causes de l'approfondissement de la crise écologique (Lascoumes, 1994).

Deuxièmement, la modernisation écologique accorde une importance nouvelle aux régulations marchandes dans la gestion des problèmes environnementaux. Elle considère que la résolution de la crise écologique ne peut s'opérer qu'à l'intérieur du système capitaliste. Un double mouvement d'écologisation de l'économie et d'économicisation de l'écologie doit prendre forme pour permettre de concilier croissance économique et protection de l'environnement. Pour ces travaux, le changement environnemental est donc impulsé ou, tout du moins, accompagné par les dynamiques marchandes (Rudolf, 2013). En retour, il doit être bénéfique pour l'économie en concourant à l'ouverture de nouveaux marchés (quotas d'émission de CO₂) et en stimulant l'innovation dans certains domaines (bâtiment, énergies, transports, etc.). Ainsi, les thuriféraires de la modernisation écologique considèrent que la protection de l'environnement n'est pas là pour brider les activités et les acteurs économiques et qu'elle doit, au contraire, être considérée comme un "jeu à somme positive", favorisant la mise en place de mesures ou politiques présentées comme des solutions "win-win" (Rumpala, 2003). La transformation de l'action internationale en faveur de la biodiversité dans les années 2000 est un bon exemple de cette évolution. Au travers de la Convention sur la diversité biologique (1992) et du Protocole de Carthagène sur la biosécurité (2000), l'action de l'ONU a glissé d'un objectif de protection de la diversité des espèces, et donc des écosystèmes, à un objectif de protection de la diversité génétique, sous l'influence notamment de groupes d'intérêts pharmaceutiques (Patterson, 2008).

Troisièmement, la modernisation écologique préconise une transformation du rôle des acteurs publics dans l'action publique environnementale. Ces promoteurs considèrent que les modes d'action hiérarchiques et dirigistes mis en place par les États durant les Trente glorieuses ont échoué et qu'ils doivent être remplacés par une action flexible d'accompagnement du changement susceptible de prendre une double forme. D'un côté, il s'agirait pour l'État de faire monter en puissance les acteurs privés (acteurs économiques, tiers-secteur, citoyens, etc.) autour de la protection de l'environnement. De l'autre, les

théories de la modernisation écologique considèrent que les problèmes environnementaux ne peuvent pas être traités uniquement à l'échelle nationale et doivent impliquer une pluralité d'échelles: locales, supranationales, transnationales. La modernisation écologique s'est donc accompagnée d'une modernisation politique (Blowers, 2000) prenant la forme d'une adaptation des modes d'action et de l'apparition d'un État moins interventionniste et plus régulateur. Ainsi, ces théories tendent à construire les problèmes environnementaux avant tout comme des problèmes institutionnels – comme une “erreur de conception de la modernité” (Mol, 1997) – autour de l'idée qu'une transformation des modes d'action et des pratiques institutionnelles conduirait à une gestion plus efficace de la crise environnementale.

Quatrièmement, la modernisation écologique s'apparente au passage d'un traitement curatif à un traitement proactif des enjeux environnementaux. Cette évolution s'explique par le changement d'appréhension des enjeux environnementaux, qui, dans les années 1960 et 1970, n'apparaissaient pas encore comme des problèmes majeurs. L'idée suivant laquelle tous les problèmes environnementaux pourraient être gérés après coup (“end of the pipe”) était alors dominante. Cette idée, comme le souligne M. Hajer, a été remise en question dans les années 1980 lorsque: “les limites de l'approche ‘react-and-cure’ furent de plus en plus critiquées, alors que les approches plus innovantes visant à anticiper et prévenir l'émergence des problèmes environnementaux commencèrent à gagner en crédibilité” (Hajer, 1995: 26). Ainsi, l'approfondissement de la crise écologique et l'échec des premières politiques environnementales conduisent les États et les firmes à se détourner des mesures de réparation/compensation environnementale pour développer des approches proactives que l'on retrouve entre autres dans le domaine de l'écologie industrielle ou dans la production d'éco-quartiers.

Cinquièmement, la modernisation écologique est censée s'accompagner d'une déssectorisation de l'action publique environnementale. Elle se matérialise dans la mise en place d'un traitement transversal de l'environnement, dont les enjeux doivent irradier l'ensemble des secteurs de l'action publique (industrie, aménagement, santé, etc.). Là encore, la déssectorisation de l'action publique environnementale a été pensée pour pallier à l'inefficacité des politiques publiques mises en place dans les années 1960 et 1970. Ces dernières, qui avaient pour objectif de constituer l'environnement en secteur traditionnel avec un Ministère, un corps de fonctionnaires (aussi maigre soit-il) et une stratégie indépendante, se sont rapidement heurtées aux routines et héritages politico-administratifs comme dans le cas de la France (Charvolin, 2003). Ainsi, à partir des

années 1980, les approches intégrées de l'environnement favorisant la prise en charge des problèmes complexes et systémiques comme le changement climatique ou encore la biodiversité, sont privilégiées aux échelles nationales et européennes. Elles connaissent leur apogée dans la dynamique d' "environmental mainstreaming" qui prend forme à l'échelle européenne à partir des années 1990 et qui va servir de terreau à l'introduction de la notion de "développement durable" qui, rappelons-le, préconise une approche transversale permettant de concilier enjeux environnementaux, économiques et sociaux (Zaccai, 2002; Hamman et Blanc, 2009).

Enfin, sixièmement, la modernisation prend place dans un mouvement de désidéologisation de l'environnement qui culmine aujourd'hui avec l'avènement d'une dynamique politique consensuelle (Swyngedouw, 2011). L'écologie telle qu'elle s'est développée dans les années 1960 et 1970 était marquée par une critique très forte du système capitaliste et de l'intervention de l'État. Ce qui fut qualifié en Allemagne de "Totalkritik" est considéré dans les théories de la modernisation écologique comme contre-productif: "Pour rendre possible l'ancrage de l'environnement aux marchés, il a fallu laisser de côté la posture classique visant à produire une critique acerbe du capitalisme et du développement industriel. Cette vision romantique cherchant à revenir à un passé idéalisé a du être remplacée par une posture plus pragmatique susceptible de créer des espaces de dialogues entre un mouvement environnemental professionnalisé, les acteurs publics et les acteurs privés" (Mol [et al.], 2009: 7). L'une des caractéristiques majeures de la modernisation écologique est donc de tendre vers le remplacement du climat de défiance, caractéristique des rapports entre les pouvoirs publics et les mouvements écologistes dans les années 1960 et 1970, par une coopération entre acteurs. Ainsi, comme le note Bluhdorn, "le concept est utilisé en référence à une approche pragmatique, anti-idéologique et tournée vers l'action, qui a remplacé les approches antimodernistes et 'révolutionnaires' qui prévalaient dans les années 1970 et 1980" (Bluhdorn, 2000: 190). Dans cette logique largement dépolitisée, la gestion de la crise environnementale ne doit plus tant s'opérer par des changements collectifs portés par des mouvements sociaux et politiques, mais de manière plus individuelle par la construction et la responsabilisation de citoyens-consommateurs.

D'après "La modernisation écologique: quelle théorie pour quel changement social?"

(à suivre Annexe II)

Lisez le lexique et retenez-le:

a – adjectif – имя прилагательное
adv – adverbe – наречие
f – féminin – женский род
m – masculin – мужской род
vt – verbe transitif – переходный глагол

changement m – изменение
paternité f – авторство
traitement m – обработка
reconnaissance f – подтверждение
marché m – рынок
accroissement m – рост
puissance f – мощность
légitimer vt – узаконить
usage m – использование
resolution f – разрешение
considérer vt – рассматривать
protection f – защита
émission f – выброс
contraire a – противоположный
solution f – решение
biodiversité f – биоразнообразие
erreur f – ошибка
appréhension f – понимание
limite f – ограничение
approche f – подход
anticiper vt – предвидеть
prévenir vt – предотвратить
émergence f – появление
approfondissement m – углубление
développer vt – развивать
aménagement m – благоустройство
pallier vt – восполнить
fonctionnaire m – чиновник
héritage m – наследование
possible a – возможный
laisser vt – оставлять
posture f – позиция

remplacement m – замена
 largement adv – активно
 gestion f – управление
 consommateurs m – потребитель

Exercices lexicaux:

1. Trouvez les équivalents russes:

| | |
|----------------|---------------|
| changement | узаконить |
| paternité | использование |
| traitement | рынок |
| reconnaissance | рост |
| marché | обработка |
| accroissement | подтверждение |
| puissance | изменение |
| légitimer | авторство |
| usage | мощность |
| résolution | разрешение |

2. Complétez les phrases par les mots suivants:

écologique, modernisation, transformation, passage, désectorisation, désidéologisation

1. Premièrement, la modernisation (...) passe par l'accroissement du rôle de la science et de la technologie dans l'action publique environnementale.

2. Deuxièmement, la (...) écologique accorde une importance nouvelle aux régulations marchandes dans la gestion des problèmes environnementaux.

3. Troisièmement, la modernisation écologique préconise une (...) du rôle des acteurs publics dans l'action publique environnementale.

4. Quatrièmement, la modernisation écologique s'apparente au (...) d'un traitement curatif à un traitement proactif des enjeux environnementaux.

5. Cinquièmement, la modernisation écologique est censée s'accompagner d'une (...) de l'action publique environnementale.

6. Enfin, sixièmement, la modernisation prend place dans un mouvement de (...) de l'environnement qui culmine aujourd'hui avec l'avènement d'une dynamique politique consensuelle.

3. Traduisez du russe en français:

1. На уровне общественного действия экологическая модернизация представляет собой понятие, выражающее идею переосмысления экологических проблем и их трактовки.

2. Они занимают решающее место в понимании экологических проблем и в росте своего могущества, укрепляя доверие к ним.

3. Экология в своем развитии в 1960-х и 1970-х гг. была отмечена очень резкой критикой капиталистической системы и государственного вмешательства.

Exercices de grammaire:

1. Observez l'emploi de l'infinitif passé et traduisez ces propositions infinitives:

1. Je ne peux rien promettre avant d'avoir terminé ce projet.

2. Après avoir fini ce travail à temps, il pouvait parler de ses résultats.

3. Pour avoir participé à cette conférence scientifique, il a réussi à publier son article.

4. Elle est partie sans avoir fait ses adieux.

2. Retrouvez les phrases avec des formes non personnelles du verbe et analysez-les:

renforçant, participant, concourant, stimulant, visant, anticiper, prévenir, présentées, favorisant.

3. Trouvez d'autres formes non personnelles dans le texte.

4. Retrouvez les phrases avec les formes passives du verbes:

est porté par, être remplacés.

5. Trouvez d'autres formes passive du verbes dans le texte.

Répondez à ces questions:

1. À qui est généralement attribuée la paternité du terme "modernisation écologique"?

2. Qu'est-ce que représente la modernisation écologique au niveau de l'action publique?

3. Qu'est-ce que considèrent les thuriféraires de la modernisation écologique?

4. Les théories de la modernisation écologique, que doivent-elles impliquer?

Sujets à développer:

1. À votre avis, comment s'explique le changement d'appréhension des enjeux environnementaux dans les années 1960 et 1970?

2. Par quelle critique était marquée l'écologie dans les années 1960 et 1970?

3. Énumérer six postulats de la modernisation écologique.

CLEF

Unité 1.

I. Traduction du résumé:

L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS DANS L'ÉCONOMIE DU QUÉBEC

Контекст

Целлюлозно-бумажная промышленность является одним из столпов экономики Квебека. Она особенно важна для регионов и способствует их экономическому развитию и распространению.

Однако усилия по реструктуризации и консолидации, наблюдаемые на североамериканском континенте, приводят к тому, что некоторые сегменты этой отрасли сталкиваются со значительными трудностями, которые омрачают перспективы целлюлозно-бумажной промышленности. В частности, будущее некоторых заводов в Квебеке находится под угрозой из-за устаревания их оборудования и неиспользования присущих им процессов. Таким образом, на сегодняшний день эти производственные предприятия являются одними из наименее конкурентоспособных в Северной Америке. Фактически для последних только слабый канадский доллар позволил решить их проблему конкурентоспособности. Поэтому необходимы значительные инвестиции для их модернизации и повышения производительности таким образом, чтобы обеспечить их долгосрочное использование.

Однако компании, которые управляют производственными предприятиями в Квебеке, присутствуют и в других странах Северной Америки. Поэтому крайне важно обеспечить целлюлозно-бумажную промышленность Квебека инструментами, которые позволят ей извлечь выгоду из усилий по реструктуризации, а не стать их жертвой.

Правительство, осознавая важность этой отрасли для экономики Квебека и для благосостояния регионов, предлагает ей свою поддержку, чтобы помочь успешно решать стоящие перед ней задачи модернизации.

Стратегия.

Грант инновация-бумага (INNO-PAP)

Чтобы побудить крупных производителей бумаги включить фабрики Квебека в свое стратегическое планирование, INNO-PAP получит грант в размере 100 миллионов долларов. Эта организация, целью которой является поддержка и содействие развитию бумажной промышленности, таким образом, сможет внести финансовый вклад в реализацию крупных проектов по модернизации.

Программа создания

Кроме того, проекты, получившие финансовую поддержку от INNO-PAP, также смогут воспользоваться помощью программы создания, управляющей инвестициями Квебека. Этот орган действительно сможет дополнить предложение INNO-PAP для проектов, которые, по его мнению, будут иметь решающее значение для развития Квебека и его регионов.

С этой целью текущие правила программы создания будут изменены, чтобы при необходимости разрешить объединение с помощью, предлагаемой INNO-PAP. Дополнительная помощь может быть предоставлена в виде гарантии по кредиту, займа или денежного взноса. В последнем случае мера по разделению рисков может позволить правительству вернуть часть предоставленной помощи.

Traduction du russe en français:

1. L'industrie des pâtes et papiers constitue un des piliers de l'économie québécoise.

2. Toutefois, les efforts de restructuration et de consolidation observés à l'échelle du continent nord-américain font en sorte que plusieurs segments de cette industrie sont confrontés à des difficultés importantes qui en assombrissent les perspectives.

3. Le gouvernement, conscient de l'importance de cette industrie pour l'économie du Québec et pour le bien-être des régions, lui propose donc son soutien afin de l'aider à relever avec succès les défis de modernisation auxquels elle est confrontée.

Réponses:

1. L'industrie des pâtes et papiers constitue un des piliers de l'économie québécoise.

2. Elle est particulièrement essentielle aux régions et contribue, par sa présence, à soutenir leur développement économique et leur rayonnement.

3. En particulier, l'avenir de certaines usines québécoises est compromis en raison de la vétusté de leurs machines et de la désuétude des procédés qu'elles utilisent.

4. Des investissements importants sont donc nécessaires pour les moderniser et augmenter leur productivité de manière à assurer leur survie à long terme.

5. Le gouvernement, conscient de l'importance de cette industrie pour l'économie du Québec et pour le bien-être des régions, lui propose donc son soutien afin de l'aider à relever avec succès les défis de modernisation auxquels elle est confrontée.

II. Traduction du russe en français:

L'INTRODUCTION

1. L'industrie des pâtes et papiers occupe une place prépondérante dans l'économie québécoise en termes d'emplois, d'investissements et d'exportations.

2. De plus, de par son rôle central, l'industrie des pâtes et papiers a des retombées importantes pour l'ensemble du secteur des produits forestiers.

3. La vétusté et le manque de compétitivité de certaines unités de production mettent en danger l'économie de certaines régions où, souvent, celles-ci sont les principaux employeurs.

Réponses:

1. L'industrie des pâtes et papiers occupe une place prépondérante dans l'économie québécoise en termes d'emplois, d'investissements et d'exportations.

2. De plus, de par son rôle central, l'industrie des pâtes et papiers a des retombées importantes pour l'ensemble du secteur des produits forestiers.

3. L'industrie des pâtes et papiers, et en particulier celle du papier journal, fait face à des bouleversements importants qui assombrissent ses perspectives d'avenir.

III. L'industrie des pâtes et papiers: une composante importante des produits forestiers

Traduction du russe en français:

1. Les activités de cette dernière sont majeures et capitales pour l'emploi au Québec, tout particulièrement pour plusieurs régions.

2. La répartition de l'industrie forestière, sur une grande partie du territoire québécois, contribue de façon tangible à l'activité économique des régions.

3. Cette industrie constitue l'assise principale d'un très grand nombre de municipalités.

Exercices de grammaire:

1. Emballages et papiers **transformés**.

Participe passé – transformés (pl) – преобразованные

Transformer – глагол 1-й группы – превращать, преобразовывать

2. Les livraisons **réalisées** chaque année par ces établissements se chiffrent à 19 milliards de dollars, soit près de 17 %.

Participe passé – réalisées (pl) – осуществленные, реализованные

Réaliser – глагол 1-й группы – осуществлять

3. Elle est présentée dans 590 des 960 municipalités **comptant** au moins un établissement manufacturier.

Participe présent – comptant – насчитывающие

Compter – глагол 1-й группы – насчитывать

Réponses:

1. L'industrie forestière regroupe, dans le secteur primaire, les activités de récolte et d'aménagement forestier et, dans les activités manufacturières,

2. Près de 91 000 personnes travaillent dans l'industrie forestière.

3. Les produits du bois et du papier représentent 20 % des exportations internationales du Québec.

4. La transformation des ressources forestières est l'unique activité manufacturière de 135 municipalités.

IV. L'industrie des pâtes et papiers: la locomotive de plusieurs secteurs d'activité

Traduction du russe en français:

1. Un immense tissu de liens et d'interdépendances unit les différents segments de l'industrie des produits forestiers.

2. Elle contribue également au soutien d'autres entreprises en amont, telles que celles impliquées dans la récolte et l'aménagement forestier.

3. Le secteur du transport bénéficie des livraisons que l'industrie des pâtes et papiers effectue au Québec, aux États-Unis et dans le reste du Canada.

Exercices de grammaire:

1. Par le biais de ses achats en fibres, principalement sous la forme de copeaux de bois, l'industrie des pâtes et papiers **contribue à maintenir** indirectement 20 000 emplois dans le secteur du sciage **en lui achetant** pour près d'un milliard de dollars de produits, ce qui représente 25 % de ses revenus.

Infinitif présent – contribue à maintenir – глагол 3-й группы – обеспечивает поддержку

Gérondif – en achetant – закупая

Acheter – глагол 1-й группы – покупать

2. Elle contribue également au soutien **d'autres entreprises** en amont, telles que celles **impliquées** dans la récolte et l'aménagement forestier.

Participe passé – impliquées (pl) – вовлеченные

Impliquer – глагол 1-й группы, переходный – вовлекать

Fibres **recyclées** – переработанные волокна

Participe passé – recyclées (pl) – переработанные

Recycler – глагол 1-й группы, переходный – перерабатывать

3. Les ventes d'électricité **effectuées** par Hydro-Québec auprès de cette industrie s'élèvent à près de 17 TWh² et comptent pour près de 28 % de ses ventes aux grandes entreprises et pour 10,5 % de ses ventes totales.

Participe passé – effectuées (pl) – выполненные

Effectuer – глагол 1-й группы, переходный – выполнять, совершать

4. Chaque année, c'est 140 millions de dollars qui **sont dépensés par** les papeteries pour **acheminer** leurs produits vers ces marchés, dont près de 90 millions de dollars dans la seule industrie du transport routier.

Infinitif présent – acheminer – глагол 1-й группы, переходный – направлять

Forme passive – sont dépensés par... (présent) – расходуются

Dépenser – глагол 1-й группы – тратить, расходовать

Réponses:

1. L'industrie des pâtes et papiers contribue à maintenir 20 000 emplois dans le secteur du sciage.

2. Secteurs de l'économie profitent eux aussi de la présence de l'industrie papetière:

– les ventes d'électricité;

– le secteur du transport.

3. Chaque année, c'est 140 millions de dollars qui sont dépensés par les papeteries pour acheminer leurs produits vers ces marchés, dont près de 90 millions de dollars dans la seule industrie du transport routier.

V. L'industrie des pâtes et papiers: une industrie d'envergure

Traduction du russe en français:

1. L'examen de la répartition régionale de l'emploi de cette industrie montre la dépendance de certaines régions envers le secteur des pâtes et papiers.

2. Ces emplois sont particulièrement importants pour l'activité économique des régions qui en dépendent le plus en raison, notamment, de l'importance de la masse salariale qu'ils génèrent et de l'effet d'entraînement qu'ils ont sur les communautés locales.

3. Et cela, d'autant plus que les salaires moyens versés par les papeteries et les usines de pâte commerciale sont parmi les plus élevés du secteur manufacturier québécois.

Exercices de grammaire:

1. On compte par ailleurs 65 établissements de pâtes et papiers **répartis** dans 15 des 16 régions administratives du Québec.

Participe passé – répartis (pl) – распределенные

Repartir – глагол 3-й группы – распределять

2. Cette présence soutient l'activité de certains segments du tertiaire moteur, **constitué** de centres de recherche **spécialisés privés** et universitaires et de cabinets conseils de renommée mondiale.

Participe passé – spécialisés (pl) – специализированные

Spécialiser – глагол 1-й группы, переходный – специализироваться

Participe passé – constitué – представленный

Constituer – глагол 1-й группы – составлять, представлять

Participe passé – privés (pl) – частные

Priver – глагол 1-й группы – лишать

3. C'est ainsi que près de 6,4 milliards de dollars de produits du papier **sont expédiés** chaque année sur les marchés d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie.

Forme passive – sont expédiés (présent) – отправлены

Expédier – глагол 1-й группы – отправить

Réponses:

1. Le secteur des pâtes et papiers est responsable de plus de 7 % de l'ensemble des livraisons manufacturières du Québec.

2. L'industrie des pâtes et papiers, c'est plus de 21 000 emplois directs sur l'ensemble du territoire québécois.

3. Montréal est le premier centre mondial des sièges sociaux de l'industrie des pâtes et papiers.

Unité 2.

I. Traduction du résumé:

NANOSTEAMEX: PRODUCTION DE CELLULOSE MICROFIBRILLEE PAR EXPLOSION A LA VAPEUR

Микро- и нанофибриллированная целлюлоза (МНФЦ) обладает выдающимися свойствами и может применяться в различных областях с высокой добавленной стоимостью. В последние годы возрастает интерес к лигнинсодержащим МНФЦ (Л-МНФЦ), полученным из различных лигноцеллюлозных материалов. Однако текущие производственные процессы Л-МНФЦ потребляют большое количество энергии, что ограничивает их использование.

Паровой взрыв (*SteamEx*) представляет собой эффективный процесс предварительной обработки лигноцеллюлозы, доступный

в промышленных масштабах. Целью данного исследования является предложение энергоэффективного и экологически безопасного процесса, включающего предварительную обработку *SteamEx*, для производства Л-МНФЦ из древесины бука и коры эвкалипта шаровидного, а затем использование при производстве нанобумаги и армирующего древесного клея.

Результаты продемонстрировали возможность производства L-MNFC с помощью *SteamEx*. Они имеют качество, сравнимое с качеством L-MNFC, произведенных традиционными способами (включающими химическую и/или ферментативную обработку), но при этом имеют преимущество – более короткое время производства. *SteamEx* способствует отделению лигнина от волокон путем образования сферических наночастиц, которые затем диспергируются в гелях L-MNFC.

Traduction du russe en français:

1. La cellulose micro et nanofibrillée (MNFC) présente des propriétés remarquables.

2. Depuis quelques années, un intérêt croissant est porté aux MNFC contenant de la lignine (L-MNFC) produites à partir de différentes matières lignocellulosiques.

Exercices de grammaire:

Les formes non personnelles du verbe:

Depuis quelques années, un intérêt **croissant** est porté aux MNFC **contenant** de la lignine (L-MNFC) produites à partir de différentes matières lignocellulosiques.

Participe présent – croissant – увеличивающийся, растущий

Croître – глагол 2-й группы – увеличиваться

Participe présent – contenant – содержащий

Contenir – глагол 3-й группы – содержать

Infinitif présent:

Proposer – глагол 1-й группы – предлагать

Fabriquer – глагол 1-й группы – производить

Réponses:

1. Les procédés de production actuels de LMNFC consomment beaucoup d'énergie, ce qui limite leur utilisation.
2. La SteamEx favorise le détachement de la lignine des fibres en formant des nanoparticules sphériques qui se dispersent ensuite dans les gels de L-MNFC.

II. Introduction général

Traduction du russe en français:

1. L'explosion à la vapeur d'eau constitue un des procédés les plus efficaces pour le prétraitement de la biomasse lignocellulosique.
2. Le choix de ces deux matières premières est lié au fait que le bois de hêtre est l'une des essences de bois les plus abondantes et mal valorisées dans la région Grand Est et que l'écorce d'eucalyptus constitue un résidu de l'industrie papetière particulièrement abondant en Amérique latine.
3. Les adhésifs modifiés ont ensuite été utilisées pour la production de panneaux de particules.

Exercices de grammaire:

Analyse des formes non personnelles du verbe:

1. Dans ce contexte, le remplacement des matériaux à base de pétrole par de nouveaux matériaux biosourcés **présentant** des propriétés comparables constitue un axe de recherche important.

Participe présent – présentant – представляющий

Présenter – глагол 1-й группы – представить

2. L'énergie **consommée** durant ces procédés mécaniques demeure un obstacle limitant obstacle **limitant** l'utilisation des MNFCs dans différents domaines d'application.

Participe passé – consommée – потребляемый

Consommer – глагол 1-й группы – потреблять

Participe présent – limitant (pl) – ограничивающий

Limiter – глагол 1-й группы – ограничить

3. Ce procédé permet dans un premier temps l'hydrolyse des matières non cellulosiques (hémicelluloses et lignine) **facilitant** l'isolement des fibres de cellulose.

Participe présent – facilitant – облегченный

Faciliter – глагол 1-й группы – облегчать

4. Dans la plupart des cas, ce procédé **a été réalisé** dans un autoclave avec une pression ne **pouvant pas dépasser** les 12 bars (1,2 MPa).

Participe présent – pouvant – не pouvant pas – отрицание

Pouvoir – глагол 3-й группы – мочь

5. Dans ces conditions de faibles pressions, la décompression explosive **permettant** de déstructurer la paroi de la matière lignocellulosique n'a pas lieu.

Participe présent – permettant – позволяющий

Permettre – глагол 3-й группы – позволять

6. Jusqu'à récemment, l'intérêt s'est porté sur la production de MNFCs **dépourvues**, produites à partir de pâtes cellulosiques blanchies.

Participe passé – dépourvues – лишенный

Dépourvoir – глагол 3-й группы – лишаться

7. Cependant, depuis quelques années, on constate un nombre croissant de travaux scientifiques **s'intéressant** à la production de cellulose micro et nano fibrillée contenant de la lignine (L-MNFC).

Participe présent – s'intéressant – занимающиеся, интересующиеся

S'intéresser – глагол 1-й группы – заниматься, интересоваться

8. L'étape de blanchiment **consommant** des produits chimiques toxiques et de l'énergie.

Participe présent – consommant – потребляющий

Consommer – глагол 1-й группы – потреблять

9. Les adhésifs **modifiés ont** ensuite **été utilisées** pour la production de panneaux de particules.

Participe passé – modifiés (pl) – преобразованные

Modifier – глагол 1-й группы – преобразовывать

Forme passive – ont été utilisées (passé composé) – были использованы

Utiliser – использовать

10. Le choix de ces deux matières premières est lié au fait que le bois de hêtre est l'une des essences de bois **les plus abondantes** et mal valorisées dans la région Grand Est et que l'écorce d'eucalyptus constitue un résidu de l'industrie papetière particulièrement **abondant** en Amérique latine.

Adjectif verbal – les plus abondantes (pl) – самые обильные

Participe présent – abondant – избыливающий

Abonder – глагол 1-й группы – избыловать, иметь в избытке

Les forms passives du verbe:

1. Il **a été montré** dans la littérature que l'introduction de traitements chimiques et/ou enzymatiques dans le procédé de production des MNFCs peut faciliter la microfibrillation et diminuer la consommation énergétique durant le traitement mécanique principal.

Forme passive – a été montré (passé composé) – показано

Montrer – глагол 1-й группы – показывать

2. Le procédé d'explosion à la vapeur **a été décrit** dans la littérature pour la production des MNFCs.

Forme passive – a été décrit (passé composé) – был описан

Décrire – глагол 3-ей группы – описывать

3. Dans la plupart des cas, ce procédé **a été réalisé** dans un autoclave avec une pression ne pouvant pas dépasser les 12 bars (1,2 MPa).

Forme passive – a été réalisé (passé composé) – был выполнен

Réaliser – глагол 1-й группы – выполнять

4. Ce travail de thèse **a été pris** en charge par un financement conjoint du Labex arbre et du Labex Tec21.

Forme passive – a été pris en charge (passé composé) – взяли на себя ответственность

Prendre en charge – глагол 3-ей группы – брать на себя ответственность

5. Deux pistes de valorisation des L-MNFCs produites **sont explorées** dans les domaines des adhésifs pour le bois et des nanopapiers.

Forme passive – sont explorées (présent) – исследуются

Explorer – глагол 1-й группы – исследовать

6. Les techniques de caractérisation ainsi que les applications visées **sont présentées**.

Forme passive – sont présentées (présent) – представлены

Présenter – глагол 1-й группы – представлять

7. Les chapitres 3, 4 et 5 **sont rédigés** sous forme de publications scientifiques en langue anglaise, publiées et/ou soumises à des journaux scientifiques.

Forme passive – sont rédigés (présent) – составлены

Rédiger – глагол 1-й группы – составлять

8. Les adhésifs modifiés **ont été utilisées** pour la production de panneaux de particules.

Forme passive – ont été utilisées (passé composé) – использовались

Utiliser – глагол 1-й группы – использовать

Proposition infinitive

Infinitif présent

Réduire – глагол 3-й группы – сокращать

S'intéresser – глагол 1-й группы – заниматься

Obtenir – глагол 3-й группы – достигать

Faciliter – глагол 1-й группы – облегчать, способствовать

Diminuer – глагол 1-й группы – уменьшать, убавлять

Dépasser – глагол 1-й группы – обгонять, превысить

Déstructurer – глагол 1-й группы – разрушать

Atteindre – глагол 3-й группы, переходной – достигать

Permettre – глагол 3-й группы – позволить

Isoler – глагол 1-й группы, переходной – изолировать

Proposer – глагол 1-й группы – предлагать

Améliorer – глагол 1-й группы – улучшать

Partir – глагол 3-й группы – уезжать

Finir – глагол 2-й группы – заканчивать

Arriver – глагол 1-й группы – прибывать

Étudier – глагол 1-й группы – учиться

Réponses:

1. La situation environnementale et climatique actuelle incite au développement de nouvelles stratégies pour réduire notre empreinte écologique.

2. La cellulose micro et nanofibrillée (MNFC), les nanocristaux de cellulose (CNC) et la cellulose bactérienne constituent trois principaux types de nanocellulose.

3. Les MNFCs sont produites généralement à partir de pâtes kraft blanchies.

4. Ce procédé a été réalisé dans un autoclave avec une pression ne pouvant pas dépasser les deux dixièmes pascal.

5. Hêtre et d'Eucalyptus globulus ce les essences d'arbres dont le bois est utilisé comme matière première pour la production de cellulose micro et nano-fibreuse contenant de la lignine.

III. Matériels et Méthodes

Traduction du russe en français:

1. Le niveau de raffinage est quantifié de façon par la mesure d'un degré d'égouttage classiquement utilisé dans l'industrie papetière: le degré Schopper-Riegler.
2. Deux gouttes de chloroforme sont ajoutées à chaque gel pour les protéger de la décomposition par les microorganismes.
3. Les mélanges ont été préparés manuellement en les agitant vigoureusement dans un bécher avec une spatule.

Exercices de grammaire:

Analyses des formes non personnelles du verbe dans les phrases:

1. Des planches de bois de hêtre séchées **provenant** de la région Grand-Est ont été utilisées.
Participe présent – provenant – происходящий
Provenir – глагол 3-й группы – происходить
2. L'écorce d'Eucalyptus globulus provient d'une scierie **située** dans la Région Bio Bio, au Chili.
Participe passé – située – расположенный
Situer – глагол 1-й группы – располагать
3. Les mélanges ont été préparés manuellement en les **agitant** vigoureusement dans un bécher avec une spatule.
Gérondif – en les agitant – взбалтывая их
Agiter – глагол 1-й группы – взбалтывать
4. Pour cela 950 g de particules de bois ont été mélangés avec 95 g d'adhésif (**représentant** 10 % de la masse des particules de bois).
Participe présent – représentant – представляющий
Représenter – глагол 1-й группы – представлять
5. Cela est effectué par un pulvérisateur utilisant un champ électrique et un gaz d'argon **provoquant** l'ionisation.
Participe présent – provoquant – вызывающий
provoquer – глагол 1-й группы – вызывать
6. Les atomes d'or tombent et se déposent ensuite sur la surface de l'échantillon **produisant** un revêtement mince.
Participe présent – produisant – образующий
Produire – глагол 3-й группы – образовывать

7. Les images ont été enregistrées avec un microscope JEOL JEM-2100-Plus **fonctionnant** à 200 kv et équipé d'une caméra numérique Gatan Rio 16.

Participe présent – fonctionnant – работающий

Fonctionner – глагол 1-й группы – работать

8. Les formulations de ces adhésifs **ont été modifiées en ajoutant** une quantité de 1 % (pourcentage massique par rapport à la teneur en solides des adhésifs) de L-MNFCs **obtenues** à partir de l'écorce d'eucalyptus.

Gérondif – en ajoutant – добавляя

Ajouter – глагол 1-й группы – добавлять

Participe passé – obtenues – полученные

Obtenir – глагол 3-й группы – получать, достигать

Forme passive – ont été modifiées – преобразованы

Modifier – глагол 1-й группы – преобразовывать

Analyse des formes passives du verbe:

1. L'écorce **a été broyée** dans un broyeur à marteaux et séchée dans un séchoir à plateaux à 70 °C.

Forme passive – a été broyée (passé composé) – была измельчена

Broyer – глагол 1-й группы – измельчать

2. La mise en pate **a été effectuée** par cuisson conventionnelle à la soude dans un autoclave rotatif à multi-obus qui se trouve au LGP2.

Forme passive – a été effectuée (passé composé) – были осуществлены

Effectuer – глагол 1-й группы – осуществлять

3. L'ouverture de la vanne pneumatique permet l'éjection de la matière dans l'éclateur où elle **sera récupérée**.

Forme passive – sera récupérée (future simple) – будет извлечено

Récupérer – глагол 1-й группы – извлечь

4. La mesure du degré Schopper – Riegler **sera détaillée** dans la partie caractérisations.

Forme passive – sera détaillée (futur simple) – будет подробно описано

Détailler – глагол 1-й группы – подробно описать

5. La cinétique de raffinage des pâtes **a été étudiée** en suivant l'évolution du degré Schopper en fonction du nombre de tours du PFI.

La ligne de base **a été corrigée** à 3 600, 2 750, 1 800 et 800 cm⁻¹.

Forme passive – a été corrigée (passé composé) – была исправлена

Corriger – глагол 1-й группы – исправлять

Forme passive – a été étudiée (passé composé) – была изучена

6. Après quelques minutes, le liquide en excès **a été épongé** avec du papier filtre et, avant le séchage, la préparation **a été colorée** avec de l'acétate d'uranyle à 2 % en poids. Le colorant en excès a été épongé et l'échantillon **a été laissé** sécher.

Forme passive – a été épongé – промакивали

Éponger – глагол 1-й группы – промакивать

Forme passive – a été colorée – окрашен

Colorer – глагол 1-й группы – окрашивать

Forme passive – a été laissé – оставлен

Laisser – глагол 1-й группы – оставлять

7. En 2000, il **a été développé** par le LGP2 en partenariat avec le CTP (Centre Technique du Papier) et commercialisé par TechPap SAS (*MorFi, analyseur, morphologie, pâtes, papier, fibres, bûchettes, fines, s. d.*).

Forme passive – a été développé – разработан

Développer – глагол 1-й группы – разрабатывать

8. Dans les deux cas, le temps de mesure **a été fixé** à 5 minutes et la procédure adoptée considère une fibre comme un élément de longueur supérieure à 80 ou 200 µm et les éléments fins comme des éléments de longueur inférieure à 80 ou 200 µm, selon la méthode choisie.

Forme passive – a été fixé (passé composé) – установлен

Fixer – глагол 1-й группы – устанавливать

9. La turbidité des suspensions de MNFCs et de L-MNFCs (diluées à 0,1 % et dispersées à l'aide d'un appareil Ultra Turrax IKA T25) **a été mesurée** avec un turbidimètre (Aqualytic, AL-250, longueur d'onde 860 nm).

Forme passive – a été mesurée (passé composé) – измерено

Mesurer – глагол 1-й группы – измерить

10. La cohésion interne des panneaux **a été déterminée** conformément aux exigences de la norme européenne EN 312.

Forme passive – a été déterminée (passé composé) – определено

Déterminer – глагол 1-й группы – определять

Proposition infinitive

Infinitif présent:

Éliminer – глагол 1-й группы – исключать

Porter – глагол 1-й группы – носить

Homogénéiser – глагол 1-й группы – гомогенизировать, усреднять

Générer – глагол 1-й группы – сформировать

Chauffer – глагол 1-й группы – согревать
Éjecter – глагол 1-й группы – выбрасывать
Verser – глагол 1-й группы – лить
Mesurer – глагол 1-й группы – мерить
Préparer – глагол 1-й группы – готовить
Adapter – глагол 1-й группы – модифицировать
Protéger – глагол 1-й группы – уберечь
Centrifuger – глагол 1-й группы – центрифугировать
Réaliser – глагол 1-й группы – реализовывать
Effectuer – глагол 1-й группы – исполнить
Doser – глагол 1-й группы – дозировать
Assurer – глагол 1-й группы – заверять
Ajouter – глагол 1-й группы – добавлять
Éviter – глагол 1-й группы – избегать
Sécher – глагол 1-й группы – сушить
Déterminer – глагол 1-й группы – определять
Calculer – глагол 1-й группы – считать
Mesurer – глагол 1-й группы – мерить
Comparer – глагол 1-й группы – сравнивать
Comparer – глагол 1-й группы – сравнивать
Proposer – глагол 1-й группы – предлагать
Contrôler – глагол 1-й группы – контролировать
Observer – глагол 1-й группы – соблюдать
Séparer – глагол 1-й группы – обогащать
Caractériser – глагол 1-й группы – характеризовать
Créer – глагол 1-й группы – творить
Coller – глагол 1-й группы – клеить
Immerger – глагол 1-й группы – погружать
Obtenir – глагол 1-й группы – добывать

Réponses:

1. Ce pilote est formé de 7 parties: filtration de l'eau entrante par une résine échangeuse d'ions; générateur de vapeur; ouverture du réacteur; réacteur de 2L de volume; vanne d'ouverture pneumatique; éclateur; et évacuation de la vapeur.

2. Les pâtes blanchies sont obtenues en utilisant un traitement à l'acide acétique et au chlorite de sodium.

3. Le niveau de raffinage dépend du nombre de tours effectués par le rotor.

4. Une machine à formettes “Rapid Köthen” est utilisée pour la préparation des nanopapiers de 200 mm de diamètre par filtration.

5. Les panneaux sont obtenus par pressage à chaud de ce mélange à une pression de 25 kg/cm² et une température de 195 °C pendant 7,5 min.

6. L’analyse des sucres est réalisée par chromatographie ionique couplée à un détecteur par ampérométrie pulsée.

7. Cela est effectué par un pulvérisateur utilisant un gaz d’argon.

8. L’essai de gonflement consiste à immerger une éprouvette dans l’eau froide pendant 24 h.

Unité 3.

I. Traduction du résumé:

TECHNOSPHERE VS. ECOSPHERE: CHOIX TECHNOLOGIQUES ET MENACES ENVIRONNEMENTALES: SIGNAUX FAIBLES, CONTROVERSE ET DECISIONS

В свете событий, происходящих в нескольких регионах, в том числе Seveso (Севезо, Италия), – озоновый слой, кислотные дожди, коровье бешенство, радиоактивные отходы, генномодифицированные организмы), мы показываем, как социальный спрос и обнаружение предшествующих или «слабых» сигналов являются фундаментальными данными. Борьба с экологическими угрозами зависит от успеха совместного управления. Мы обсуждаем некоторые правовые, институциональные и отраслевые изменения, свидетельствующие о появлении этой новой модели управления. После составления быстрой типологии процедур оценки и решений мы определяем условия успеха практики консультаций.

Traduction en français:

1. Nous montrons comment la demande sociale et la détection de signaux précurseurs, ou “faibles”, constituent une donnée fondamentale.

2. La maîtrise des menaces environnementales dépend donc de la réussite d’un processus de gouvernance concertative.

Exercices de grammaire:

1. À la lumière d’enseignements issus de plusieurs domaines (Seveso, CFCs et couche d’ozone, pluies acides, vache folle, déchets radioactifs, organismes génétiquement modifiés), nous montrons comment

la demande sociale et la détection de signaux précurseurs, ou “faibles”, constituent une donnée fondamentale à **intégrer** dans le processus de décision **concernant** les choix technologiques **liés** à des enjeux environnementaux.

Infinitif présent – intégrer – глагол 1-й группы – интегрировать

Participe présent – concernant – касающихся

Concerner – глагол 1-й группы – касаться

Participe passé – liés – связанные

Lier – глагол 1-й группы – связывать

2. Nous discutons quelques évolutions juridiques et institutionnelles et changements dans l’attitude de l’industrie **témoignant** de l’émergence de ce nouveau modèle de gouvernance.

Participe présent – témoignant – свидетельствующие

Témoigner – глагол 1-й группы – свидетельствовать

3. Après **avoir dressé** une rapide typologie de procédures d’évaluation et de décision, nous identifions les conditions de réussite des pratiques de concertation.

Participe passé composé – après avoir dressé – после разработки (разработав)

Dresser – глагол 1-й группы – составлять, разрабатывать

Réponses:

1. Le résumé traité des problèmes environnementaux mondiaux.
2. La maîtrise des menaces environnementales dépend de la réussite d’un processus de gouvernance concertative.

II. Traduction en français:

L’INTRODUCTION

1. Les avancées technologiques vont se multiplier à une vitesse inconnue dans la première moitié du siècle prochain.

2. D’ailleurs, la dimension environnementale contribue de façon non négligeable à déterminer quelles technologies s’avéreront viables économiquement à long terme.

3. Le besoin aujourd’hui est de déceler et d’explicitier les conditions de réussite de cette vague concertative.

4. La Section 3 explicite, à travers des exemples récents et actuels, quelques perspectives de construction de méthodes et d’outils de communication et de procédures consultatifs.

Exercices de grammaire:

1. Dans ce contexte, notre objectif consiste à montrer pourquoi et comment la maîtrise des menaces environnementales **associées** aux choix technologiques et leurs sous-effets éventuels dépend de la réussite d'un processus de gouvernance concertative.

Participe passé – associées – связанные

Associer – глагол 1-й группы – ассоциировать

2. Dans la Section 1-й nous dressons un bilan synthétique de plusieurs controverses récentes autour de menaces environnementales **avérées** ou potentielles (et souvent par voie de conséquence pour la santé) **liées** à des choix de processus de production ou de technologie.

Participe passé – avérées – доказанные

Avérer – глагол 1-й группы – доказывать

Participe passé – liées – связанные

Lier – глагол 1-й группы – связывать

3. Nous passons ainsi en revue l'accident Seveso, la question des CFCs **impliqués** dans la diminution de la couche d'ozone, la saga des pluies acides, le problème des déchets radioactifs des centrales nucléaires et celui des organismes génétiquement modifiés.

Participe passé – impliqués – вовлеченные

Impliquer – глагол 1-й группы – вовлекать

4. A travers ces exemples désormais “classiques”, nous montrons que les dangers de “mauvais choix” technologiques **sont liés** à diverses catégories de risques économiques, sociales et écologiques, qui, s'ils **sont obérés**, peuvent **constituer** de véritables “lock-in” (verrouillage) sur le plan économique et politique.

Infinitif présent – constituer – глагол 1-й группы – представлять

Forme passive – sont liés – связаны

Lier – глагол 1-й группы – связывать

Forme passive – sont obérés – обременены долгами

Obérer – глагол 1-й группы – обременять долгами

5. Sortir de tels “lock-in” (lorsque cela **est** possible) ne se fait pas sans bouleversements économiques **touchant**, non seulement les secteurs et les firmes porteurs de ces technologies, mais aussi l'ensemble de la société.

Participe présent – touchant – затрагивающих

Toucher – глагол 1-й группы – прикасаться, затрагивать

6. Nous montrons ensuite dans la Section 2 comment l'assurance de la qualité décisionnelle en matière de choix technologique sera, plus

vraisemblablement, à poursuivre **en articulant** l'expertise à la négociation des acteurs.

Gérondif – en articulant – артикулируя

Articuler – глагол 1-й группы – артикулировать

7. Nous suggérons, alors, comment des perspectives de choix sociaux satisfaisants peuvent désormais **être explorées en associant** les divers acteurs **impliqués** dans un dialogue constructif.

Gérondif – en associant – вовлекая

Associer – глагол 1-й группы – вовлекать

Participe passé – impliqués – вовлеченные

Impliquer – глагол 1-й группы – вовлекать

Forme passive – être explorées – быть исследованным

Explorer – глагол 1-й группы – разведывать, исследовать

8. Dans nombre de situations, des choix technologiques **se sont révélés** “mauvais” dans le temps, non pas du point de vue de leur performance sur le plan purement technique, mais au regard de leur (non)acceptabilité à terme dans la société et, ensuite, de leur non-rentabilité économique sur le long terme.

Forme passive – se sont révélés – выключен

Révéler – глагол 1-й группы – выключать

Réponses:

1. L'innovation technologique est devenue le moteur de la compétitivité à l'aube du 3ème millénaire.

2. Après 2010, on assistera à une explosion des innovations radicales.

3. De nombreuses innovations technologiques portent de risques tant socio-économiques qu'écologiques.

III. Traduction en français:

LA “DEMANDE SOCIALE” ET LES SIGNAUX FAIBLES: DES LEVIERS INCONTOURNABLES

1. La négligence à l'égard des signaux faibles sur l'existence d'un danger environnemental peut être tout simplement due à une défaillance de gestion, de communication ou de veille prospective.

2. L'exemple de l'absence d'attention aux produits et sous-produits toxiques à Seveso est à cet égard révélateur.

3. Ignorer les signaux faibles peut donc aboutir à des conséquences lourdes sur les plans économiques écologiques ou sociaux.

Exercices de grammaire:

1. Cette section montre, à la lumière d'enseignements issus de plusieurs études de cas (français ou étrangers), comment la demande sociale et la détection des signaux précurseurs, ou "faibles", constituent une donnée fondamentale qu'il s'avère désormais critique **d'intégrer** dans le processus de décision **concernant** les choix technologiques **liés** à des enjeux environnementaux.

Infinitif présent – intégrer – глагол 1-й группы – учитывать

Participe passé – liés – связанный

Lier – глагол 1-й группы – связать

2. L'aveuglement peut **se révéler** également dans des stratégies mal-jugées de firmes et institutions, comme dans le cas des lourds investissements de certaines firmes productrices des CFCs juste avant le Protocole de Montréal sur les mesures pour **éviter** la diminution de la couche stratosphérique d'ozone (section 1.3.2) ou de celui des controverses sur les choix technologiques afin de réduire les émissions des gaz SO₂ et NO_x précurseurs aux pluies acides (section 1.3.3).

Infinitif présent – se révéler – глагол 1-й группы – проявляться

Infinitif présent – éviter – глагол 1-й группы – избежать

Réponses:

1. La négligence à l'égard des signaux faibles sur l'existence d'un danger environnemental peut être tout simplement due à une défaillance de gestion, de communication ou de veille prospective.

2. La négligence peut également être le révélateur d'une défaillance de gouvernance, comme en témoigne l'exemple de la "vache folle".

IV. Traduction en français:

L'ACCIDENT SEVESO

1. Le risque n'était pas inconnu à l'industrie.
2. Avant la catastrophe de Seveso, plusieurs accidents industriels avaient déjà été signalés impliquant TCP.
3. Ces accidents ont causé de graves maladies parmi les ouvriers, en plus des maladies chroniques résultant de l'exposition prolongée à des conditions non sanitaires.

Exercices de grammaire:

1. Seveso est le nom de la localité en Italie du nord où s'est produite, le 10 juillet 1976, une explosion dans un réacteur de TCP (2,4,5-trichlorophénol) dans l'usine ICMESA, **située** dans la région Lombarde en Italie.

Participe passé – située – расположенный

Situer – глагол 1-й группы – расположить

2. Un nuage toxique **contenant** du TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin), l'une des substances chimiques les plus toxiques produites par l'homme, **fût relâché** accidentellement dans l'environnement, **contaminant** gravement une zone de population dense située sous le vent et mesurant 6 km de long et environ 1 km de large.

Participe présent – contenant – содержащий

Contenir – глагол 1-й группы – содержать

Participe présent – contaminant – загрязняющие

Contaminer – глагол 1-й группы – загрязнять

Forme passive – fût relâché (passé simple) – были выброшены

3. Ces accidents ont causé de graves maladies parmi les ouvriers, en plus des maladies chroniques résultant de l'exposition **prolongée** à des conditions non sanitaires.

Participe passé – prolongée – продленный

Prolonger – глагол 1-й группы – продлить

4. Après l'un de ces accidents, la compagnie responsable a construit de nouvelles installations, **ajoutant** comme équipement supplémentaire de sécurité un vaisseau pour contenir le réacteur chimique, dans le cas d'une rupture de la valve de sécurité.

Participe présent – ajoutant – добавляющие

Ajouter – глагол 1-й группы – добавлять

5. Or, la dioxine **a** pour la première fois **été portée** à la connaissance du public pendant la guerre du Vietnam en tant que composant du fameux "Agent Orange".

Forme passive – a été portée – носили

Porter – глагол 1-й группы – носить

6. A bien des égards, son image **était assimilée** à celle de la radioactivité: invisible, toxique à dose microscopique et utilisée en période de guerre.

Forme passive – était assimilée (imparfait) – был ассимилирован

Assimiler – глагол 1-й группы – ассимилировать

7. De plus, dans le cas du nuage de Seveso, dans lequel la dioxine **s'est déposée** sur les hommes et les choses, la menace **a été perçue** comme une sorte de peste, comme une maladie de la terreur.

Passé composé – s’est déposée – оседал

Déposer – глагол 1-й группы – оседать

Forme passive – a été perçue – было воспринято

Percevoir – глагол 3-й группы – воспринимать

8. Or, celles-ci **étaient** souvent mal **perçues** des scientifiques, en partie parce que l’évidence était seulement anecdotique.

Forme passive – étaient perçues (imparfait) – были восприняты

Percevoir – глагол 3-й группы – воспринимать

9. Avant la catastrophe de Seveso, plusieurs accidents industriels **impliquant** le TCP avaient déjà **été signalés**.

Participe présent – impliquant – подразумевающий

Impliquer – глагол 1-й группы – подразумевать

Forme passive – avaient été signalés – было сообщено

Signaler – глагол 1-й группы – сообщить

Réponses:

1. Une explosion située dans la région Lombarde en Italie.
2. Cela a entraîné le rejet accidentel d’un nuage toxique dans l’environnement, polluant gravement une zone densément peuplée située sous le vent et mesurant 6 km de long et environ 1 km de large.

V. Traduction en français:

LES CFCS ET LA COUCHE D’OZONE

1. La vulnérabilité de la couche d’ozone stratosphérique aux émissions anthropogéniques a été discutée depuis les années 1960.
2. Le temps fort de la controverse scientifique a eu lieu dans les années 1970 et 1980.
3. La concertation internationale commence dès 1981 sous l’égide du Programme des Nations Unies pour l’Environnement.
4. Le processus s’est accéléré avec la découverte par les scientifiques du “trou d’ozone” antarctique à la fin de 1985.

Exercices de grammaire:

1. D’autres ont manipulé les énoncés scientifiques pour **précipiter** telle décision technique, économique ou institutionnelle les **favorisant**.

Participe présent – favorisant – благоприятствующий

Favoriser – глагол 1-й группы – способствовать, благоприятствовать
Infinitif présent – précipiter – глагол 1-й группы – ускорять

2. Du Pont, le producteur dominant, fort d'une recherche **poursuivie** dans le domaine des substituts des CFC depuis 1975, a anticipé le caractère inéluctable d'une réglementation restrictive en s'y **ralliant** en septembre 1986.

Participe passé – poursuivie – проведенное

Poursuivre – глагол 1-й группы – проводить

Gérondif – en s'y ralliant – присоединившись

Se rallier – глагол 1-й группы – присоединяться

3. D'autres groupes, notamment ICI ou Hoechst, ont envisagé rapidement d'abandonner la production de CFC pour **se concentrer** sur des activités plus profitables.

Infinitif présent – se concentrer – сосредоточиться

4. La vulnérabilité de la couche d'ozone stratosphérique aux émissions anthropogéniques (par exemple, les gaz à échappement des avions) **a été discutée** depuis les années 1960, mais le temps fort de la controverse scientifique a eu lieu dans les années 1970 et 1980.

Forme passive – a été discutée (passé composé) – обсуждалась

Discuter – глагол 1-й группы – обсудить

5. Le processus **s'est accéléré** avec la découverte par les scientifiques du "trou d'ozone" antarctique à la fin de 1985.

Passé composé – s'est accéléré – ускорился

S'accélérer – глагол 1-й группы – ускоряться

Les industrielles **se sont adaptés** de façon très contrastée.

Passé composé – se sont adaptés – приспособились

S'adapter – глагол 1-й группы – адаптироваться

6. Le Protocole **a alors été renégoié** dès 1990, ce qui a conduit à la décision (dans le cadre de la conférence de Londres le 29 juin 1990) d'éliminer totalement en 2000 production et consommation de CFC.

Forme passive – a été renégoié (passé composé) – были пересмотрены

Renégoier – глагол 1-й группы – перезаключать

7. Ajoutons que depuis, les HCFC, substituts des CFC, **sont eux même incriminés** dans l'accroissement de l'effet de serre.

Forme passive – sont incriminés – являются инкриминируемыми

Incriminer – глагол 1-й группы – инкриминировать

Réponses:

1. La Convention de Vienne a été adoptée en 1985.

2. Le processus s'est accéléré avec la découverte par les scientifiques du "trou d'ozone" antarctique à la fin de 1985.

Unité 4. Traduction du résumé:

LA MODERNISATION ECOLOGIQUE: QUELLE THEORIE POUR QUEL CHANGEMENT SOCIAL?

В этой статье представлены теории экологической модернизации, которые с 1980-х гг. стремились объяснить растущую экономизацию и технизацию понимания экологических проблем. Представлено появление этой теории в социальных науках, а также ее содержание, также анализируется, как экологические общественные действия постепенно приближались к канонам, определенным в работах по экологической модернизации сначала на рубеже 1990-х гг., а затем в 2000-е гг. В заключение автор рассматривает значимость этих работ для дебатов, касающихся изменений в восприятии экологических проблем, общественных действий и капитализма.

Traduction en français:

1. Cet article présente les théories de la modernisation écologique qui ont, depuis les années 1980, cherché à rendre compte de l'économicisation et de la technicisation croissante de l'appréhension des problèmes environnementaux.

2. Après avoir présenté l'émergence de cette théorie dans les sciences sociales, ainsi que son contenu, l'article analyse la manière dont l'action publique environnementale s'est progressivement rapprochée des canons identifiés par les travaux sur la modernisation écologique, d'abord au tournant des années 1990, puis dans les années 2000.

3. Il termine en discutant la portée de ces travaux et leur apport aux débats concernant les transformations de la perception des problèmes environnementaux, de l'action publique et du capitalisme.

Exercices de grammaire:

1. **Après avoir présenté** l'émergence de cette théorie dans les sciences sociales, ainsi que son contenu, l'article analyse la manière dont l'action publique environnementale s'est progressivement rapprochée des canons identifiés par les travaux sur la modernisation écologique, d'abord au tournant des années 1990, puis dans les années 2000.

Participe passé composé – après avoir présenté – после представления

Présenter – глагол 1-й группы – представлять

2. Il termine **en discutant** la portée de ces travaux et leur apport aux débats **concernant** les transformations de la perception des problèmes environnementaux, de l'action publique et du capitalisme.

Gérondif – en discutant – обсуждая

Discuter – глагол 1-й группы – обсуждать

Participe present – concernant – относительно

Concerner – глагол 1 группы – касаться

Réponses:

1. Cet article présente les théories de la modernisation écologique.
2. La modernisation écologique ont depuis les années 1980.
3. La modernisation écologique expliquée l'économie et la technicité croissantes de la compréhension des problèmes environnementaux.

I. Traduction en français:

L'INTRODUCTION

1. Dans l'univers des pratiques, des écoquartiers, multipliant les innovations technologiques, sortent de terre dans la plupart des villes du Nord et des projets d'éco-cités sont lancés à grand renfort de communication dans de nombreux pays émergents.

2. L'objectif central de ces travaux est donc de comprendre comment, dans un contexte de montée d'une rationalité écologique, l'environnement peut faire l'objet d'un ancrage structurel au sein du système capitaliste et des pratiques aussi bien politiques que sociales.

3. Nous concluons en discutant la portée de ces travaux et leur apport aux débats concernant les transformations de la perception des problèmes environnementaux, de l'action publique et du capitalisme.

Exercices de grammaire:

1. Si cette évolution s'est **accélérée** au cours de la dernière décennie, elle est loin d'être nouvelle.

Participe present – accélérée – ускоренный

Accélérer – глагол 1-й группы – ускорять

2. Il rompt avec la vision suivant laquelle la problématique environnementale serait déconnectée des évolutions plus larges de la société, **en montrant** notamment les liens qui l'unissent avec les transformations politiques, économiques et sociales.

Gérondif – en montrant – показывая

Montrer – глагол 1-й группы – показывать

3. D'un côté, elle fait l'objet de développements analytiques **permettant** de décrire des processus de transformation des modalités de gestion des questions environnementales.

Participe présent – permettant – позволяющие

Permettre – глагол 1-й группы – разрешать

4. Dans l'univers des pratiques, des écoquartiers, **multipliant** les innovations technologiques, sortent de terre dans la plupart des villes du Nord et des projets d'éco-cités sont lancés à grand renfort de communication dans de nombreux pays émergents.

Participe présent – multipliant – увеличивающий

Multiplier – глагол 1-й группы – увеличивать

5. **Discutée** dans les arènes internationales de recherche en sociologie de l'environnement et en science politique, la notion de modernisation écologique connaît également un succès rapide dans les sphères politico-administratives.

Participe passée – discutée – обсуждаемый

Discuter – глагол 1-й группы – обсуждать

Réponses:

1. L'écologie est balayée par une vague de changements sans précédent.

2. Les écorégions émergent dans les villes du Nord.

3. Ainsi, tout laisse à penser que le domaine de l'environnement est définitivement sorti de sa phase de jeunesse militante et qu'il s'est restructuré autour d'une écologie hightech, dominée par une rationalité économique.

4. La nature – c'est objet secondaire pouvant être manipulé et reproduit.

II. Traduction en français:

LA NAISSANCE D'UNE THEORIE DU CHANGEMENT SOCIO-ENVIRONNEMENTAL

1. Au niveau de l'action publique, la modernisation écologique est une notion qui exprime l'idée d'une reconceptualisation des questions environnementales et de leur traitement.

2. Elles occupent une place déterminante dans la compréhension des enjeux environnementaux et dans leur montée en puissance en renforçant la crédibilité de la problématique environnementale.

3. L'écologie telle qu'elle s'est développée dans les années 1960 et 1970 était marquée par une critique très forte du système capitaliste et de l'intervention de l'État.

Exercices de grammaire:

1. Elles occupent une place déterminante dans la compréhension des enjeux environnementaux et dans leur montée en puissance **en renforçant** la crédibilité de la problématique environnementale.

Gérondif – en renforçant – укрепляя

Renforcer – глагол 1-й группы – укрепить

Adjectif verbal – une place déterminante – определяющее место

2. Plus généralement, la modernisation écologique accorde un rôle déterminant aux technologies dans la résolution de la crise environnementale, puisqu'elle considère que ces dernières, **en participant** à la réorientation écologique des systèmes productifs, pourraient être à la base d'une transformation profonde du capitalisme.

Gérondif – en participant – участвуя

Participer – глагол 1-й группы – участвовать

3. En retour, il doit être bénéfique pour l'économie **en concourant** à l'ouverture de nouveaux marchés (quotas d'émission de CO₂) et **en stimulant** l'innovation dans certains domaines (bâtiment, énergies, transports, etc.).

Gérondif – en concourant – способствуя

Concourir – глагол 3-й группы – соревноваться

Gérondif – en stimulant – стимулируя

Stimuler – глагол 1-й группы – стимулировать

4. Cette idée, comme le souligne M. Hajer, **a été remise** en question dans les années 1980 lorsque: “les limites de l'approche ‘react-and-cure’ furent de plus en plus critiquées, alors que les approches plus innovantes **visant à anticiper** et **prévenir** l'émergence des problèmes environnementaux commencèrent à gagner en crédibilité”.

Participe présent – visant – направленный на то, чтобы...

Viser – глагол 1-й группы – целить, метить, направлять

Infinitif présent – anticiper – предвидеть

Infinitif présent – prévenir – предотвратить

Forme passive – a été remise (passé composé) – был передан

Remettre – глагол 3-й группы – передать

5. Ainsi, les thuriféraires de la modernisation écologique considèrent que la protection de l'environnement n'est pas là pour brider les activités et les acteurs économiques et qu'elle doit, au contraire, **être considérée**

comme un “jeu à somme positive”, **favorisant** la mise en place de mesures ou politiques **présentées** comme des solutions “win-win”.

Participe passé – présentées – представленные

Présenter – глагол 1-й группы – представить

Participe présent – favorisant – способствовавший

Favoriser – глагол 1-й группы – способствовать

Brider – глагол 1-й группы – сдерживать

Forme passive – être considérée – быть рассматриваемым

Considérer – глагол 1-й группы – считать, рассматривать

6. Dans une veine critique, Marteen Hajer considère à cet égard que le discours sur la modernisation écologique constitue un véritable “projet technocratique”, dans la mesure où il **est porté par** “une élite de policy-makers, d’experts et de scientifiques qui imposent leurs définitions des problèmes et des solutions”.

Forme passive – est porté par (présent) – считается

Être porté – глагол 1-й группы – считаться

7. Ces promoteurs considèrent que les modes d’action hiérarchiques et dirigistes mis en place par les États **durant** les Trente glorieuses ont échoué et qu’ils doivent **être remplacés par** une action flexible d’accompagnement du changement susceptible de prendre une double forme.

Forme passive – être remplacés par – заменены

Remplacer – глагол 1-й группы – заменить

Réponses:

1. La paternité du terme “modernisation écologique” est généralement attribuée à deux politiciens allemands – Joseph Huber (1985) et Martin Jänicke (1985) – qui figurent parmi les pionniers d’une approche sociologique de la “réforme environnementale”.

2. Au niveau de l’action publique, la modernisation écologique est une notion qui exprime l’idée d’une reconceptualisation des questions environnementales et de leur traitement.

3. Les thuriféraires de la modernisation écologique considèrent que la protection de l’environnement n’est pas là pour brider les activités et les acteurs économiques et qu’elle doit, au contraire, être considérée comme un “jeu à somme positive”, favorisant la mise en place de mesures ou politiques présentées comme des solutions “win-win”.

4. Les théories de la modernisation écologique considèrent que les problèmes environnementaux ne peuvent pas être traités uniquement à l’échelle nationale et doivent impliquer une pluralité d’échelles: locales, supranationales, transnationales.

Grammaire

Unité 1.

**L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS DANS
L'ÉCONOMIE DU QUÉBEC**

Grammaire:

Forme passive du verbe

Только переходные глаголы могут иметь пассивную форму.
Образование пассивной формы глагола:

être (вспомогательный глагол) + **participe passé** (спрягаемого глагола)

Вспомогательный глагол употребляется в том же времени, что и спрягаемый глагол.

On fait (quoi?) ce travail. Ce travail est fait.

Participe passé согласуется с подлежащим в роде и числе:

Ces maisons sont construites. La Tour Eiffel a été construite en 1889.

| | |
|--|---|
| Ce travail est fait (<i>Présent</i>) par les étudiants | Эта работа делается студентами |
| Ce travail a été fait (<i>Passé composé</i>) par les étudiants | Эта работа была сделана студентами |
| Ce travail avait été fait (<i>Plus-que-parfait</i>) par les étudiants | Эта работа давно была сделана студентами |
| Ce travail était fait (<i>Imparfait</i>) par les étudiants | Эта работа делалась студентами |
| Ce travail sera fait (<i>Futur simple</i>) par les étudiants | Эта работа будет сделана студентами |
| Ce travail fut fait (<i>Passé simple</i>) par les étudiants | Эта работа была сделана студентами |
| Ce travail va être fait (<i>Futur immédiat</i>) par les étudiants | Эта работа скоро будет сделана студентами |
| Ce travail vient d'être fait (<i>Passé immédiat</i>) par les étudiants | Эта работа только что была сделана студентами |

Перед дополнением могут употребляться предлоги **par** или **de**:

Предлог **par** употребляется в большинстве случаев:

- L'exposition **est visitée par** plusieurs jeunes.
- Cette jeune fille **est bien élevée par** ses parents.

Предлог **de** употребляется после глаголов, обозначающих чувства:

aimer, estimer, respecter, détester, haïr, etc.

Ce professeur **est aimé de** tous ses collègues.

А также предлог **de** употребляется после глаголов: **connaître, accompagner, suivre, précéder:**

Cet écrivain **est connu de** tous.

Participe présent

Participe présent – неличная форма глагола, которая характеризует существительное или местоимение, к которому она относится и не согласуется с ним ни в роде, ни в числе.

В русском языке **participe présent** соответствует действительному причастию несовершенного вида.

| | |
|--|--------------------------------|
| Un étudiant lisant un article | Студент, читающий статью |
| Une fillette lisant une conte | Девочка, читающая сказку |
| J'écoute les enfants lisant des poésies | Я слушаю детей, читающих стихи |

Participe présent образуется от основы глагола 1 лица, мн. числа во времени Présent с помощью суффикса – **ant**:

- Regarder – nous **regardons** – **regardant**;
- Finir – nous **finissons** – **finissant**;
- Prendre – nous **prenons** – **prenant**.

Три глагола составляют исключение:

Avoir – ayant être – étant savoir – sachant.

Местоименные глаголы сохраняют перед Participe présent местоимение:

- s'intéresser – s'intéressant;
- se diriger – se dirigeant.

Unité 2.

NANOSTEAMEX: PRODUCTION DE CELLULOSE MICROFIBRILLEE PAR EXPLOSION A LA VAPEUR

Grammaire:

Adjectif verbal

Adjectif verbal (действительное причастие) образуется путем добавления суффикса – **ant** к основе глагола (1 лицо мн. числа Présent).

Adjectif verbal не обозначает действие и имеет качественную характеристику. Согласуется в роде и числе с существительным. Обозначает длительное состояние или постоянное качество:

Trembler – nous **tremblons** – tremblant (e,s);

Obéir – nous **obéissons** – obéissant(e,s);

Vivre – nous **vivons** – vivant (e,s).

| | |
|---|---|
| Sa vie est très intéressante (intéresser) | Его жизнь очень интересна |
| La conduite de cet enfant est inquiétante (inquiéter) | Поведение этого ребенка было беспокойным |
| La réponse de cet étudiant était brillante (briller) | Ответ этого ученика был блестящим |

Gérodif

Gérodif образуется так же, как *participe présent*, перед которым стоит частица **en**:

en regardant, **en** se dirigeant.

Le gérodif – неизменяемая форма глагола. В русском языке соответствует деепричастию несовершенного вида:

- **en partant** (partir) – уезжая;
- **en descendant** (descendre) – спускаясь;
- **en feuilletant** (feuilleter) – листая;
- **en s’apercevant** (s’apercevoir) – замечая.

Некоторые русские глаголы не имеют формы деепричастия совершенного вида: пить, есть, бежать, спать, писать, петь, бить, мочь и переводятся на русский язык личной формой глагола.

| | |
|--|--|
| En écrivant ce récit, il se souvenait des moments heureux de son voyage | Он писал этот рассказ и вспоминал о счастливых моментах своего путешествия |
|--|--|

Unité 3.

TECHNOSPHERE VS. ECOSPHERE: CHOIX TECHNOLOGIQUES ET MENACES ENVIRONNEMENTALES: SIGNAUX FAIBLES, CONTROVERSE ET DECISIONS

Participe passé

Participe passé (причастие) может употребляться в предложении без вспомогательного глагола (*avoir* или *être*). В этом случае *participe passé* употребляется как эпитет, согласуется в роде и числе с существительным, к которому относится, и стоит после него.

| | |
|---|----------------------|
| La revue lue (lire) | Прочитанный журнал |
| Le livre publié (publier) | Изданная книга |
| Les arbres plantés (planter) | Посаженные деревья |
| Les fleurs épanouies (épanouir) | Распустившиеся цветы |

Participe passé composé

Participe passé composé в русском языке соответствует действительному причастию совершенного вида.

Participe passé composé образуется с помощью **participe présent** глагола **avoir** или **être** и **participe passé** основного глагола.

| | |
|---|---|
| Les étudiants ayant participé à ce concours | Студенты, принявшие участие в этом конкурсе |
| Les élèves ayant fait des progrès | Ученики, достигшие прогресса |
| Un enfant étant descendu l'escalier | Ребенок, спустившийся по лестнице |
| Les politiciens s'étant intéressés à ce problème | Политики, заинтересовавшиеся этой проблемой |
| Les touristes s'étant rendus en France | Туристы, отправившиеся во Францию |

Unité 4.

LA MODERNISATION ECOLOGIQUE: QUELLE THEORIE POUR QUEL CHANGEMENT SOCIAL?

Proposition infinitive

Infinitif présent: étudier, faire.

Infinitif présent с предлогом переводится на русский язык неопределенной формой глагола или придаточным предложением.

Infinitif présent с предлогом **à** переводится придаточным предложением.

| | |
|--|--|
| Le méthode consiste à exécuter d'abord les fondations | Метод заключается в том, что сначала закладывают фундамент |
|--|--|

Infinitif présent с предлогом **sans** переводится деепричастием настоящего времени в отрицательной форме.

| | |
|--|---|
| Il est parti sans répondre à notre question | Он ушел, не отвечая на вопрос |
| Pour être de bonne qualité, le ciment ne doit pas subir aucune déformation pendant son durcissement | Чтобы быть хорошего качества, цемент не должен подвергаться никакой деформации во время затвердевания |

Конструкции

avoir à + Infinitif présent

être à + Infinitif présent

употребляются для выражения долженствования.

| | |
|---|----------------------------------|
| Nous avons un travail à faire | Мы должны выполнить эту работу |
| Ce travail est à faire | Эта работа должна быть выполнена |

Инфинитивные обороты употребляются только после глаголов восприятия:

voir, regarder, entendre, écouter, sentir.

В инфинитивных предложениях употребляется только *Infinitif présent*, обозначающий действие, одновременное по отношению к основному глаголу.

На русский язык переводится с помощью слов **как, что, чтобы.**

| | |
|--|---|
| Je la vois écrire | Я вижу, что она пишет |
| On entend la turbine fonctionner toute la nuit | Слышно, как (что) турбина работает всю ночь |

Конструкции **faire + infinitif** – имеет значение *приказывать, заставлять, велеть, предложить, помочь, добиться, просить.*

| | |
|---|---|
| Le professeur a fait traduire le texte | Преподаватель предложил перевести текст |
|---|---|

Laisser + infinitif – имеет значение *разрешать, допускать. Предоставлять, давать*, а также с помощью слов *пусть, пускай.*

Ses parents **ont laissé lire** ce livre. Его родители разрешили прочитать эту книгу.

Infinitif passé

Образуется с помощью инфинитивов глаголов **avoir** или **être + participe passé** основного глагола.

Infinitif passé чаще всего употребляется в сочетании с предлогами и переводится придаточным предложением с соответствующими союзами или деепричастием прошедшего времени.

Avant de:

| | |
|--|---|
| Je ne peux rien dire avant d'avoir fini ce travail | Я не могу ничего сказать, прежде чем закончу эту работу (не закончив этой работы) |
|--|---|

Après:

| | |
|---|---|
| Après avoir fini ce travail, il pouvait parler de ses résultats | Закончив эту работу, он мог говорить о ее результатах |
|---|---|

Pour:

| | |
|---|--|
| Pour avoir fini ce grand travail à temps, il a reçu deux jours libres | Он получил два свободных дня, потому что закончил вовремя эту большую работу |
|---|--|

Sans:

Infinitif passé с предлогом sans переводится деепричастием прошедшего времени в отрицательной форме.

| | |
|---|----------------------------------|
| Il est parti sans avoir fini ce travail | Он уехал, не закончив эту работу |
|---|----------------------------------|

de:

| | |
|---|---|
| Les étudiants étaient contents d'avoir pris part à la conférence | Студенты были довольны тем, что приняли участие в конференции |
|---|---|

à:

| | |
|--|--|
| La biologiste française Manago devient la troisième femme à être admise à l'Académie des sciences | Французский биолог Манаго становится 3-ей женщиной, которая была принята в Академию наук |
|--|--|

Lecture supplémentaire

Unité 1.

L'INDUSTRIE DES PÂTES ET PAPIERS DANS L'ÉCONOMIE DU QUÉBEC¹⁷

(la suite)

Perspectives de l'industrie des pâtes et papiers.

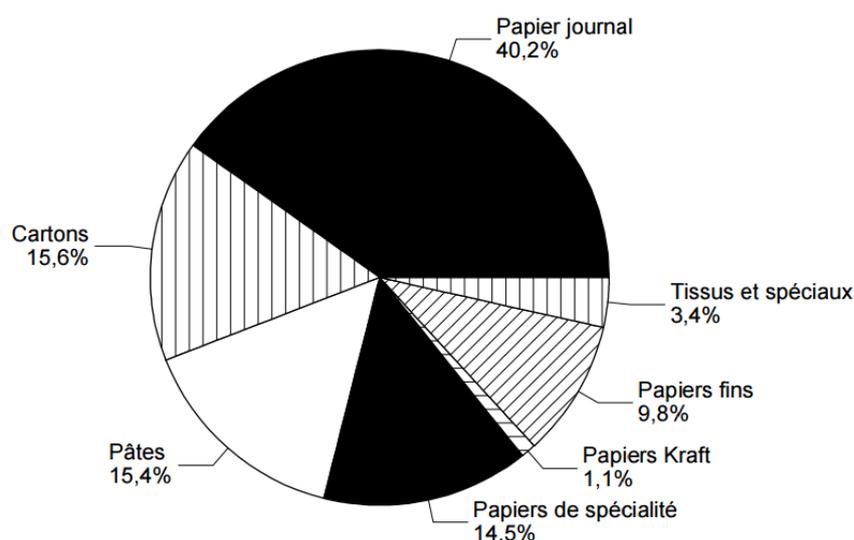
Les principaux produits de l'industrie quebécoise

L'industrie québécoise des pâtes et papiers a une production diversifiée:

– le papier journal, fabriqué à partir de pâte mécanique, compte à lui seul pour 40,2 % de la production totale du Québec en produits papetiers;

– les papiers de spécialité, fabriqués également à partir de pâte mécanique et utilisés principalement pour l'impression des encarts publicitaires, des revues et des annuaires, représentent 14,5 % de la production;

– le reste de la production se répartit entre les cartons et les papiers Kraft (16,7 %), les pâtes commerciales (15,4 %), les papiers fins (9,8 %) et finalement les papiers tissus et les papiers spéciaux (3,4 %).

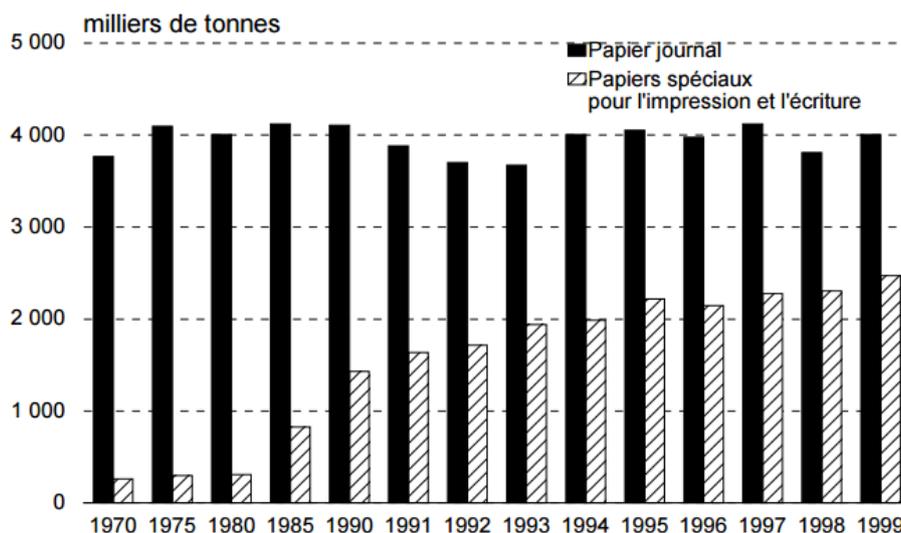


Graphique 6. Produits fabriqués par l'industrie des pâtes et papiers du Québec – 1999 (en proportion du tonnage total)

¹⁷ Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive / Ministère des Finances, Ministère des Ressources naturelles. Québec, 1999. 50 p.

La production québécoise de papier journal est demeurée relativement stable depuis 1970, à un peu moins de 4 millions de tonnes, alors que celle des papiers de spécialité a augmenté de façon significative à la suite du développement du marché des encarts publicitaires. En fait, le Québec a vu sa production de papiers d'impression et d'écriture passer de 263 000 tonnes, au début de la même décennie, à près de 2 millions de tonnes, trente ans plus tard. Une partie importante de la production de ce type de papier a été réalisée grâce à la conversion de machines à papier journal de faible taille.

Dans une perspective plus large, le Québec est responsable d'environ 3 % de la production mondiale de papier et de carton et de 33 % de l'ensemble de la production canadienne de pâtes et de papiers, ce qui en fait la première région productrice au Canada. De plus, environ 55 % de la consommation de papier journal du nord-est des États-Unis provient d'exportations québécoises.



Graphique 7. Évolution de la production de l'industrie des pâtes et papiers au Québec

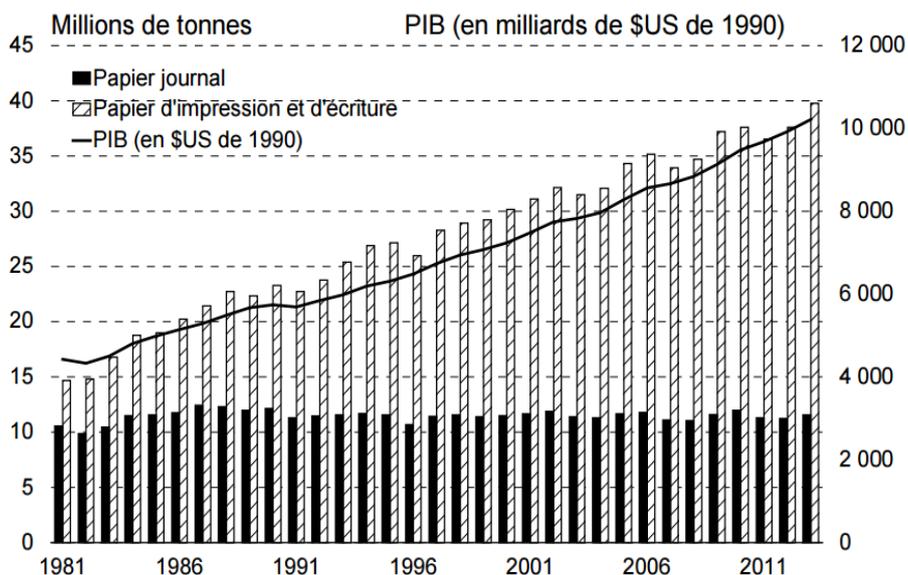
L'évolution future des marchés

Les producteurs québécois de pâtes et papiers destinent principalement leurs produits au marché nord-américain. Les fluctuations de la demande provenant du reste du monde ont un impact relativement faible pour l'industrie québécoise, à l'exception des mouvements de prix qu'elles peuvent entraîner. Ainsi, la vigueur de la demande pour les produits québécois du papier est essentiellement fonction du dynamisme du marché nord-américain.

Selon RISI, ce sont les papiers fins qui seront le plus en demande en Amérique du Nord au cours des prochaines années avec une hausse prévue de 27 %, suivi de près par les papiers tissus et les cartons qui devraient progresser respectivement de 18 % et 29 %.

En ce qui concerne le papier journal, la demande nord-américaine devrait peu s'accroître. En effet, hormis les variations proprement conjoncturelles, ce marché est caractérisé par la stabilité.

Dans le passé, la demande de papier journal était intimement liée à la croissance de la population et de la richesse. Dans la plupart des marchés occidentaux, et en particulier en Amérique du Nord, la consommation de papier journal progressait même plus rapidement que le reste de l'économie. Toutefois, depuis près de trente ans, et de façon encore plus évidente depuis dix ans, cette relation ne tient plus. En effet, malgré la forte hausse du PIB, la consommation nord-américaine de papier journal n'a guère connu de progression.



Graphique 8. Consommation Américaine de papier journal et de papier d'impression

Cette stagnation s'explique par plusieurs facteurs. Au premier chef, les nouveaux moyens de transmission d'informations, tels que la télévision, d'abord, et Internet, plus récemment, sont venus ajouter de nouveaux véhicules publicitaires et informationnels à ceux déjà existants. La concurrence entre les différents véhicules est ainsi devenue plus vive de sorte que, bien que l'enveloppe budgétaire consacrée par les entreprises à la publicité se soit accrue au cours des dernières années, la part des journaux a eu tendance à s'amenuiser.

Un second facteur est celui lié à la modification des habitudes de consommation des éditeurs. À la suite des variations quelquefois importantes du prix du papier journal, certains utilisateurs ont diminué de façon structurelle leur consommation en réduisant le grammage des papiers utilisés ou la dimension des pages ou, plus drastiquement, en substituant des produits haut de gamme, comme les papiers surcalandrés et couchés, au papier journal.

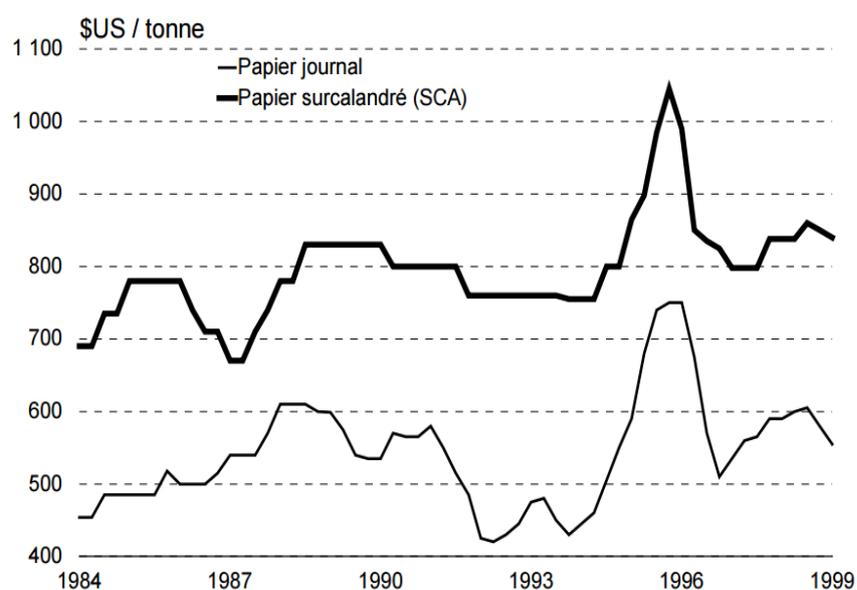
L'évolution des prix

Durant la dernière décennie, les prix des différents papiers ont subi de fortes variations. Ce phénomène a eu des conséquences différentes sur les usines québécoises, selon qu'elles produisent du papier journal ou du papier à plus haute valeur ajoutée.

Dans ce dernier cas, les marges bénéficiaires des entreprises étant plus grandes, les fluctuations du niveau des prix n'ont généralement pas eu pour effet de remettre en question la rentabilité des usines.

Par contre, dans le cas du papier journal, l'offre étant excédentaire et le produit peu différencié, ces fluctuations ont eu des conséquences importantes sur l'industrie. Au début de la dernière décennie, soit de 1992 à 1994, les usines québécoises de papier journal ont accumulé des déficits totalisant 1,3 milliard de dollars.

Après avoir fléchi jusqu'en 1994, les prix se sont ensuite rétablis temporairement, sans cependant permettre à l'industrie du papier journal de bénéficier d'une période suffisamment longue pour assainir sa situation financière.



Graphique 9. Évolution des prix sur les marchés du papier

Par conséquent, en 1999, le prix du papier journal se situait à un niveau comparable à ce qu'il était en 1990 et la situation financière de certaines usines de papier journal demeure précaire.

Situation concurrentielle de l'industrie québécoise des pâtes et papiers.

Les papiers de spécialité (à base de pâte mécanique)

La situation concurrentielle des producteurs québécois de papiers à valeur ajoutée (papier de spécialité, papiers d'impression, etc.) est pour l'instant peu problématique. En effet, les marges bénéficiaires qu'ils peuvent dégager sur leurs produits font en sorte que même les usines les moins productives peuvent être rentables.

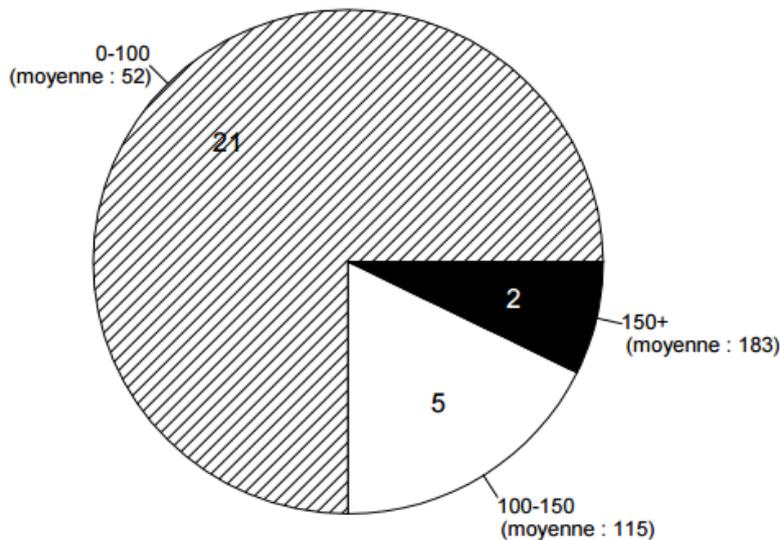
Par contre, très peu de machines à papier à valeur ajoutée ont été véritablement installées au Québec. Elles sont, dans la majorité des cas, le résultat de la conversion de machines à papier journal de faible capacité vers des papiers aux perspectives plus intéressantes.

Le fait que l'industrie québécoise ne dispose actuellement que de peu de machines à papier à valeur ajoutée de forte capacité aura comme conséquence d'assombrir l'avenir de certaines usines. En effet, bien que la survie des usines québécoises qui produisent des papiers à valeur ajoutée soit peu menacée à très court terme, ce créneau de production est de plus en plus exploité par des machines de plus forte capacité, établies à l'étranger, ce qui nuira à l'industrie québécoise.

Les machines à papier récentes disposent de capacités de production et de technologies qui leur permettent, pour chaque tonne produite, de réaliser des économies d'échelle importantes, principalement en coûts de main-d'œuvre. Ce n'est généralement pas le cas pour les machines plus âgées.

À titre d'exemple, la société Stora-Enso a finalisé, en 1999, la construction d'une machine à papier de spécialité (papier surcalandré) d'une capacité annuelle de 350 000 tonnes à Port-Hawkesbury, en Nouvelle-Écosse.

En comparaison, la capacité annuelle moyenne des 28 machines à papier de spécialité du Québec est d'un peu moins de 73 000 tonnes. En fait, seulement deux d'entre elles ont une capacité annuelle de production supérieure à 150 000 tonnes. Sans ces dernières, la capacité annuelle moyenne des machines à papier de spécialité québécoises serait inférieure à 60 000 tonnes.



Graphique 10. Répartition des 28 machines à papier de spécialité selon leur capacité annuelle de production – 1999
(avec moyennes correspondantes – en milliers de tonnes métriques)

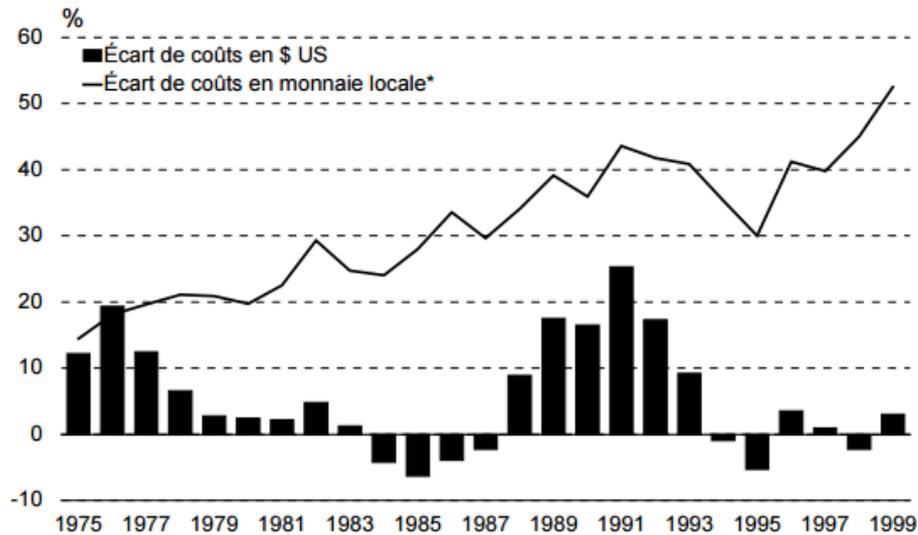
Ainsi, à l'échelle nord-américaine, la production totale de papier à valeur ajoutée augmentera et les prix s'ajusteront. Les usines dotées de petites machines, comme celles du Québec, deviendront inévitablement moins concurrentielles et risquent donc d'être menacées à moyen terme.

Le papier journal

La situation des producteurs de papier journal du Québec est, quant à elle, beaucoup plus précaire que celle des producteurs de papiers à valeur ajoutée. En effet, depuis 1975, ils ont subi une importante dégradation de leur compétitivité et, de façon générale, seule la performance du dollar canadien a permis d'y pallier.

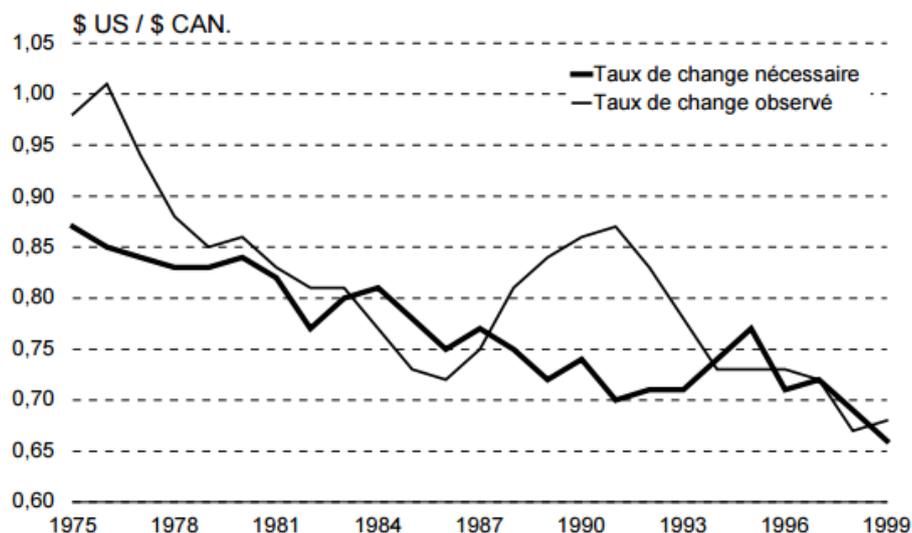
En effet, en 1976, le dollar canadien était équivalent au dollar américain. À cette époque, au Québec, les coûts de production d'une tonne de papier journal étaient de 19 % supérieurs à ceux du sud des États-Unis, une différence de 50 dollars. Si on fait abstraction de l'évolution de la valeur du dollar canadien et que l'on compare l'évolution des coûts de production en monnaie locale, on note qu'en 1999 cet écart avait atteint 256 dollars par tonne produite, soit une différence de plus de 52 %.

En contrepartie, si on tient compte de l'évolution du dollar canadien, l'écart de coût de production d'une tonne de papier journal était d'environ 15 dollars en 1999, soit une différence d'à peine plus de 3 %. La dépréciation du dollar canadien a donc fortement compensé la perte de compétitivité des usines québécoises. Sans cet avantage artificiel, l'industrie québécoise du papier journal ne serait plus compétitive aujourd'hui.



Graphique 11. Pourcentage d'excédents des coûts de production d'une tonne de papier journal dans l'est du Canada par rapport aux coûts du sud des États-Unis
 [(coûts est du Canada – coûts sud des États-Unis) / coûts sud des États-Unis]

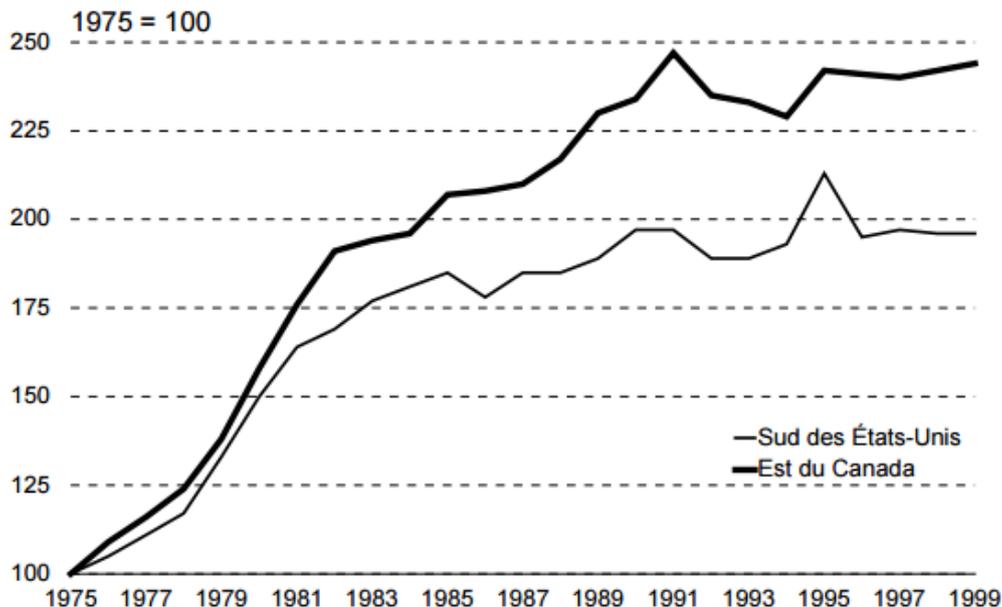
En fait, si le dollar canadien s'était maintenu à 0,81 dollar américain, soit la moyenne observée depuis 1975, l'industrie québécoise du papier journal n'aurait pas été compétitive au cours des 18 dernières années. Autrement dit, si, en 1975, les entreprises québécoises pouvaient être compétitives avec un dollar canadien à 0,87 dollar américain, en 1999, seul un dollar canadien à 0,66 dollar américain permettait à l'industrie québécoise de soutenir la concurrence américaine. Il s'agit d'une perte de compétitivité de 25 % en un quart de siècle.



Graphique 12. Taux de change nécessaire à l'égalisation des coûts de production (est du Canada versus sud des États-Unis)

Abstraction faite de l'évolution du dollar canadien, les coûts de production ont donc augmenté plus rapidement au Québec qu'aux États-Unis. Depuis 1975, ils ont été multipliés par un facteur de:

- 2,5 au Québec;
- 2,0 dans le sud des États-Unis.



Graphique 13. Évolution des coûts totaux de production du papier journal (en monnaie locale)

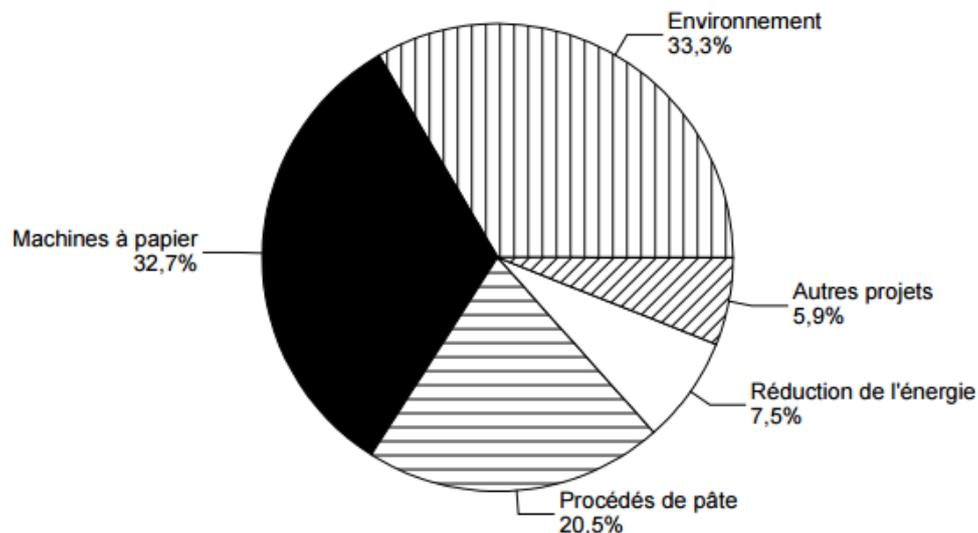
Les sources de cette augmentation plus rapide observée depuis 1975 se résument à trois éléments:

- la désuétude de certaines usines; principal élément de la problématique de la compétitivité des usines québécoises;
- les coûts de l'énergie; l'avantage historique du Québec s'est amenuisé dans le temps;
- le coût de la fibre qui a subi une hausse de 80 % au Québec, contre 33 % pour le sud des États-Unis.

En ce qui concerne la désuétude des machines, alors que l'industrie américaine, et principalement celle du sud des États-Unis, construisait de nouvelles unités de production dotées des équipements les plus récents, les usines québécoises ont privilégié des immobilisations pour réduire la pollution de l'environnement ou des investissements de nature défensive, comme la mise à niveau ("up-grading") de leurs équipements.

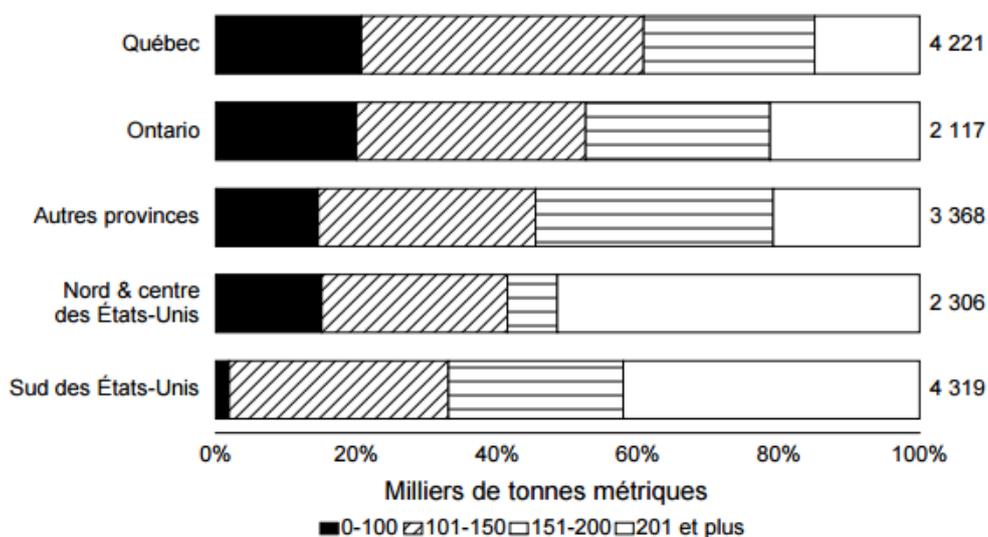
De 1985 à 1992, les immobilisations ont surtout servi à moderniser les ateliers de pâte et à accélérer les machines à papier existantes. Depuis 1993, les immobilisations à caractère environnemental ont mobilisé près

de 33 % des investissements totaux. En 1996 et 1997, des efforts particuliers ont été consacrés aux investissements pour l'efficacité énergétique.



Graphique 14. Répartition des immobilisations de l'industrie des pâtes et papiers Québécoise – 1993–1998

En conséquence, les unités de production québécoises sont plus vétustes et de plus petite taille qu'ailleurs en Amérique du Nord. Par exemple, la capacité moyenne de production des 34 machines à papier journal du Québec est de 124 000 tonnes par année, alors qu'elle est de 153 000 tonnes pour les 79 autres machines à papier journal en Amérique du Nord.

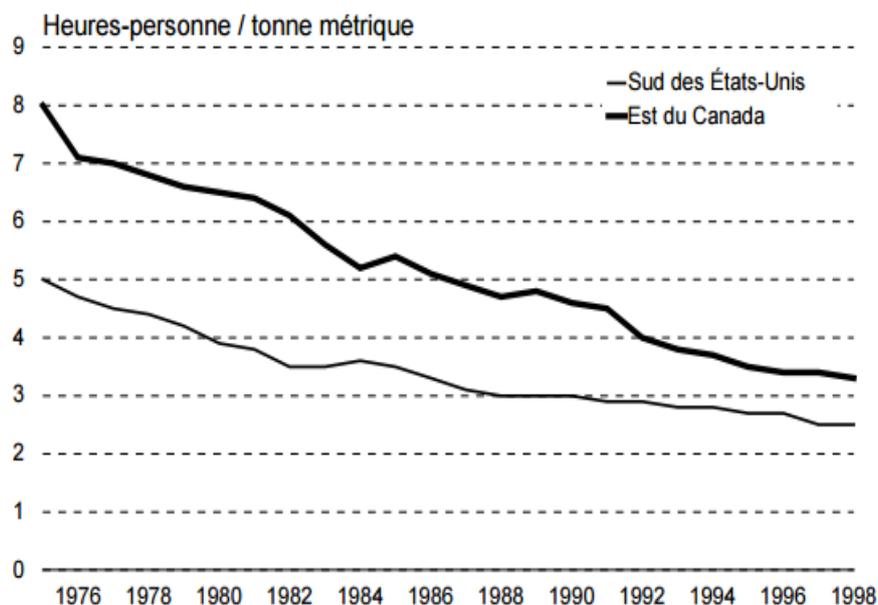


Graphique 15. Répartition de la capacité totale de production de papier journal selon la taille des machines – 1998

Plus particulièrement, les machines de 150 000 tonnes et moins représentent 61 % de la capacité installée au Québec, comparativement à 33 % dans le sud des États-Unis. En outre, les machines à papier de plus de 200 000 tonnes comptent pour 15 % de la capacité au Québec, contre 42 % dans le sud des États-Unis.

Cette situation a des impacts à plus d'un égard:

- premièrement, l'utilisation de machines de faible capacité se traduit par des coûts d'exploitation plus élevés, notamment au niveau de la main-d'œuvre. Cet élément constitue 19 % des coûts totaux et, en dépit de gains importants de productivité depuis le début des années 90, il faut encore 27 % plus de main-d'œuvre qu'aux États-Unis pour produire une tonne de papier, soit 3,3 heures-personne, comparativement à 2,6 heures-personne dans le sud des États-Unis;

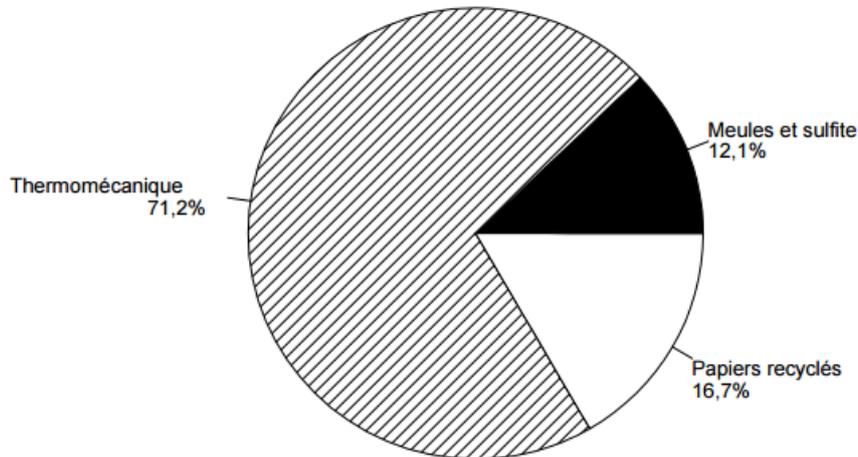


Graphique 16. Évolution de l'emploi par tonne produite de papier journal

- plus important encore, les machines de plus petite taille ont atteint leur plein potentiel au niveau de la qualité de fabrication et de la vitesse d'opération. Il n'est donc plus possible d'améliorer leur productivité ou la qualité de leurs produits. Leur niveau de rentabilité étant plus faible, ce sont les usines qui en sont dotées qui subissent, les premières, les coupures temporaires ou permanentes de production lors des baisses de prix;

- enfin, quelques usines sont encore dotées d'ateliers de pâte désuets utilisant un procédé de meules et une technologie au sulfite. Ces technologies datent du début du dernier siècle et, bien qu'elles aient été améliorées au fil des ans, elles sont beaucoup moins efficaces que celles

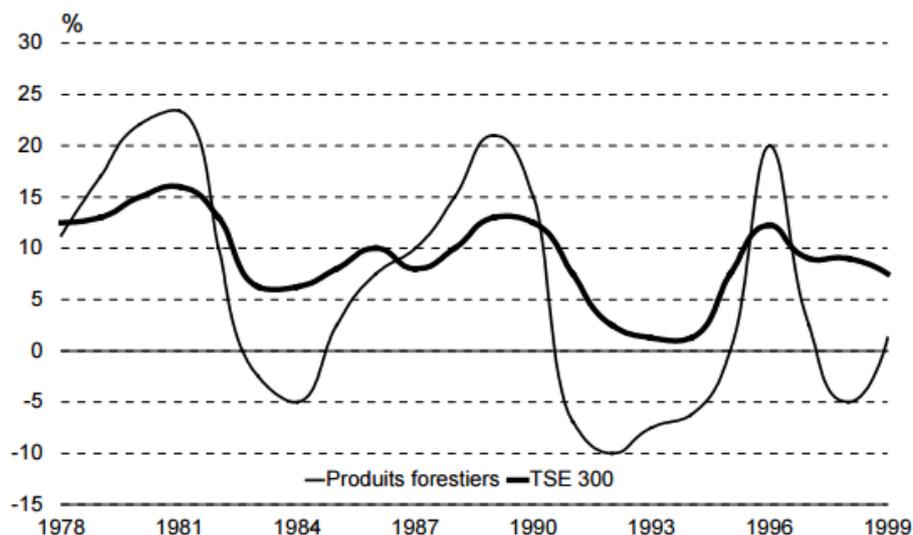
introduites plus récemment [les procédés thermomécaniques (fin des années 70) et le papier recyclé (début des année 90)]. Pour ces quelques usines, cela a des implications importantes sur les coûts de production de la pâte et par conséquent sur ceux du papier.



Graphique 17. Procédés de pâte des usines Québécoises de papier journal – 1999 (en proportion du tonnage total)

Les enjeux stratégiques de l'industrie

Le faible niveau de rentabilité de certaines entreprises dans le secteur des pâtes et papiers, au cours des années 90, a eu des incidences sur leur performance boursière. Le rendement sur l'avoir des actionnaires des entreprises de produits forestiers a subi des fluctuations beaucoup plus fortes que celui de l'ensemble des grandes entreprises.



Graphique 18. Taux de rendement sur l'avoir des actionnaires (indices TSE – produits forestiers versus TSE 300)

Durant cette période, on a assisté à plusieurs années de rendement négatif sur l'avoir des actionnaires. Ces résultats financiers, ne résistant pas à la comparaison avec les autres secteurs, ont amené les actionnaires à exercer des pressions sur l'industrie pour qu'elle améliore sa rentabilité.

Ce manque d'intérêt des investisseurs s'est également traduit par une raréfaction des fonds en provenance du marché boursier primaire et par une plus grande réserve des institutions financières à s'engager dans le financement de nouveaux projets.

Ainsi, les plans stratégiques des entreprises, motivés par les contraintes financières et les anticipations des investisseurs, laissent peu de place aux projets de modernisation et d'investissement. En effet, certaines entreprises qui, par le passé, ont investi massivement dans la modernisation de leurs équipements, ont été pénalisées par les marchés financiers et ont subi une dépréciation de leur titre boursier.

Les gestionnaires des entreprises privilégient donc de plus en plus la réduction des coûts d'exploitation par l'acquisition d'actifs productifs déjà existants et la rationalisation de leurs opérations.

La consolidation est le principal leitmotiv du plan stratégique des entreprises. La consolidation devient donc le principal leitmotiv du plan stratégique des entreprises (acquisitions, rapprochement des marchés, fermetures). L'intérêt d'une stratégie qui accorde une grande place aux fusions et aux acquisitions semble le reflet de trois considérations:

- premièrement, le fait qu'elles sont considérées comme la voie la plus acceptable, aux yeux de la communauté financière, pour réaliser une expansion du chiffre d'affaires d'une entreprise donnée;
- deuxièmement, elle permet à une entreprise de se doter d'un plus large éventail d'usines qui peuvent répondre à des marchés régionaux spécifiques, en abaissant notamment les coûts de transport;
- finalement, plusieurs dirigeants considèrent qu'une partie de la solution aux bas prix que connaît le secteur, et donc à sa rentabilité, passe par un contrôle plus étroit du niveau de la production et par conséquent de l'offre.

Il s'ensuit:

- une réduction des capacités de production par la fermeture des usines les moins rentables;
- un effort pour limiter les immobilisations au niveau actuel ou à un niveau inférieur à la dépense annuelle d'amortissement;
- des investissements se rapprochant des marchés vers lesquels les produits sont destinés.

Pour les cinq prochaines années, les budgets des entreprises de ce secteur alloués aux grands projets d'investissement seront donc limités,

surtout en Amérique du Nord. Selon des sources spécialisées, les prévisions de dépenses en immobilisations pour les prochaines années sont les plus basses des vingt dernières années et ce, tant pour l'ensemble des entreprises américaines que pour les entreprises canadiennes. Et les projets d'expansion risquent de se réaliser principalement sur les marchés à plus forte croissance, notamment ceux d'Asie.

Les enjeux stratégiques pour le Québec

Pratiquement toutes les entreprises opérant des unités de production au Québec détiennent également des usines ailleurs en Amérique du Nord. Dans ce contexte, le fait que la position concurrentielle des usines du Québec se soit détériorée depuis vingt ans les rend vulnérables aux efforts de rationalisation entrepris par les grandes entreprises. C'est ainsi que plusieurs de ces usines sont aujourd'hui parmi les moins compétitives en Amérique du Nord et risquent fort de voir leur survie compromise. Ceci est particulièrement vrai dans le segment du papier journal, principal produit fabriqué au Québec.

Devant les efforts de restructuration ou de consolidation de l'industrie, il est impératif que le Québec se dote des outils permettant de tirer profit des efforts de restructuration plutôt que d'en être victime. Trop d'emplois en dépendent.

Le gouvernement du Québec propose donc des mesures pour préserver le caractère concurrentiel et compétitif des ressources forestières dont il est le principal fiduciaire au nom de l'ensemble des Québécois. Ces mesures, qui visent les unités de production les plus à même de bénéficier d'une modernisation, auront un impact majeur et structurant pour les régions qui en dépendent.

La stratégie favorise la réalisation d'investissements majeurs et structurants.

Le gouvernement privilégie des actions qui permettront aux usines québécoises les moins compétitives, mais ayant un fort potentiel, de se doter d'outils performants qui les amèneront à se positionner avantageusement sur les marchés nord-américains.

Ces actions visent trois objectifs spécifiques:

- favoriser le maintien, la consolidation et le développement de l'industrie des pâtes et papiers au Québec;
- préserver, au Québec, les emplois de ce secteur d'activité;
- contribuer au financement de projets d'investissement majeurs et structurants des usines de pâtes et papiers.

Étant donné la diversité de ces objectifs et l'importance pour l'industrie de se doter des outils les plus performants, pour assurer à long terme sa compétitivité, la nature des projets qu'il serait souhaitable de mettre de l'avant est la suivante:

- le remplacement d'un procédé désuet de fabrication de pâte de meules ou de pâte au sulfite par un procédé moderne plus efficace;
- le remplacement d'une machine à papier afin de réorienter l'usine dans la production de papier à plus grande valeur ajoutée;
- le remplacement d'une machine à papier de faible capacité par une machine plus performante qui permet de réduire considérablement les coûts de production de l'usine;
- l'intégration d'une machine à papier à une usine existante de pâte commerciale.

De plus, dans tous les cas, ces projets d'investissement devront permettre à l'usine de:

- supporter la concurrence des établissements qui fabriquent des produits similaires et, dans le cas des usines de papier journal, les amener à se repositionner dans le tiers des usines nord-américaines ayant les coûts de production les plus bas;
- soutenir à long terme des variations importantes du taux de change et du prix de son produit.

Soutien financier des projets d'investissement

L'aide offerte pour des projets rencontrant les objectifs définis précédemment, proviendra de deux volets complémentaires:

- Innovation-Papier (INNO-PAP), un organisme à but non lucratif;
- le programme FAIRE administré par Investissement-Québec.

Subvention a INNO-PAP

Étant donné leur importance et leur complexité, les projets d'investissement stratégiques de l'industrie des pâtes et papiers se planifient à longue échéance.

Ainsi, dans le but d'encourager les grandes papetières à inscrire la modernisation de leurs usines québécoises dans leur planification stratégique d'investissement, une subvention de 100 millions de dollars sera octroyée à INNO-PAP, un organisme dont l'objectif est de soutenir et promouvoir le développement de l'industrie papetière. Les montants octroyés le seront spécialement aux fins d'appuyer financièrement des projets admissibles.

INNO-PAP pourra ainsi soutenir jusqu'à 15 % des dépenses admissibles des projets d'investissement qui lui seront proposés et qu'il jugera opportun d'encourager.

Programme faire

Depuis sa création, le programme FAIRE participe activement aux projets de construction et de mise à niveau des usines québécoises de pâtes et papiers. Cependant, ses règles actuelles ne lui permettent pas toujours de soutenir les projets majeurs qui sont nécessaires pour assurer à l'industrie des pâtes et papiers la consolidation de ses activités au Québec.

Pour faciliter l'accès de tels projets au FAIRE, les règles actuelles de ce programme seront modifiées afin de permettre, au besoin, le cumul de l'aide avec celle proposée par INNO-PAP. Les projets majeurs qui auront reçu un soutien financier d'INNO-PAP, et que le gouvernement considérera capital au développement du Québec et de ses régions, pourront donc bénéficier d'une assistance supplémentaire sous forme d'une garantie de prêt, d'un prêt ou d'une contribution monétaire. Dans ce dernier cas, une mesure de partage de risques permettra au gouvernement de récupérer une partie de l'aide octroyée.

Conclusion

Le gouvernement du Québec entend prendre les dispositions afin de maintenir le caractère concurrentiel et compétitif des ressources forestières dont il est le principal fiduciaire au nom de l'ensemble des Québécois. Il favorise des mesures ciblées qui permettront aux usines québécoises de se hisser parmi les producteurs les plus performants de leur catégorie.

Par la contribution proposée, le gouvernement désire soutenir l'industrie québécoise des pâtes et papiers et à plusieurs égards, l'ensemble de l'industrie forestière. Il assurera ainsi le développement économique des régions qui en sont tributaires.

On estime que les projets qui bénéficieront de la stratégie proposée généreront environ 700 millions de dollars d'investissements majeurs, au cours des cinq à sept prochaines années. Les projets qui auront ainsi été appuyés permettront de préserver plus de 2 500 emplois directs et des milliers d'emplois indirects, au cœur du bien-être, du rayonnement et du développement économique du Québec et de ses régions.

D'après "Pâtes et papiers: pour une industrie moderne et compétitive"

Répondez à ces questions:

1. Quelle production possède l'industrie québécoise des pâtes et papiers?
2. Enumérez les actions qui visent trois objectifs spécifiques.
3. Pourquoi le gouvernement desire-t-il soutenir l'industrie québécoise des pâtes et papiers?

Nommer l'infinif et le temps des formes passives des verbes:

ont été pénalisées par, est caractérisé par, ont été multipliés par.

Unité 2.

NANOSTEAMEX: PRODUCTION DE CELLULOSE MICROFIBRILLEE PAR EXPLOSION A LA VAPEUR¹⁸

(la suite)

Conclusion générale

Ce travail de thèse a permis de développer un procédé de production de la cellulose micro et nanofibrillée contenant de la lignine (L-MNFCs). Deux matières premières, le bois de hêtre et l'Ecorce d'*Eucalyptus globulus* ont été utilisées. Ces deux biomasses constituent deux nouvelles matières premières qui n'ont jamais été étudiées pour ce type d'application. Le procédé de production consiste à utiliser l'explosion à la vapeur comme prétraitement permettant d'isoler les fibres de cellulose en gardant toutefois des hémicelluloses et de la lignine sur les fibres. Ce procédé est réalisé dans un pilote d'explosion à la vapeur, ce qui est différent des études citées dans la bibliographie utilisant un simple autoclave. Dans notre cas, la montée en pression jusqu'à 20 bar et une dépression soudaine peuvent permettre le détachement des fibres suite à l'hydrolyse des hémicelluloses et à la dégradation de lignine d'une part et aux forces de cisaillement d'autre part. Un procédé de raffinage vient ensuite aider à la défibration et couper les fibres. L'application de trois explosions à la vapeur consécutives a été testée dans le but de comparer

¹⁸ Nader S. NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur. Génie chimique. Français : Université Grenoble Alpes, 2021.

leur effet à celui du raffinage. Les pâtes ont été ensuite broyées au Masuko jusqu'à la formation de gels de L-MNFCs. Les études incluent aussi les différentes techniques de caractérisations chimiques, morphologiques et mécaniques des produits obtenus. Les L-MNFCs ont été utilisées dans deux domaines d'applications: les nanopapiers et le renforcement des adhésifs pour le bois.

Les résultats des deux premières études ont montré que le procédé d'explosion à la vapeur est un prétraitement qui peut être envisagé pour la production de L-MNFCs. Les avantages de ce procédé sont les suivants:

- la mise en pâte est réalisable par explosion à la vapeur avec des temps de séjour dans le réacteur beaucoup plus courts en gardant des propriétés comparables à une cuisson conventionnelle;

- la composition chimique des pâtes obtenues est comparable à celle des pâtes obtenues par un procédé de cuisson conventionnel. La teneur en lignine des pâtes explosées reste légèrement plus élevée mais ce résultat est lié à des temps de réaction plus courts;

- les images de microscopie ont montré que les fibres traitées par explosion à la vapeur ont une surface plus abimée. Ceci est dû aux forces de cisaillement créées lors de l'étape de la défibration explosive provoquant le détachement d'une partie de lignine résiduelle de la surface des fibres en formant des nanoparticules;

- les pâtes explosées et raffinées possèdent des fibres plus courtes et une quantité plus grande d'éléments fins que les pâtes obtenues par cuisson conventionnelles.

L'utilisation de trois explosions à la vapeur consécutives peut remplacer le raffinage. Les pâtes obtenues possèdent des fibres présentant des diamètres inférieurs aux pâtes raffinées par le PFI. Une perte des éléments fins est observée, qui est due à une aux étapes de lavage/filtration après chaque explosion. Les effets positifs de l'explosion à la vapeur sont donc probablement sous-estimés dans ce travail, compte tenu de cette perte en éléments fins.

Le broyage au Masuko permet l'isolement des L-MNFCs mais les conditions de broyage doivent être adaptées à chaque suspension fibreuse. L'application des mêmes conditions à toutes les suspensions peut en effet aboutir dans certains cas à l'augmentation à la fois de la durée du procédé et de la consommation énergétique. L'adaptation des conditions de broyage à chaque suspension fibreuse permet de diminuer la consommation énergétique en améliorant de surcroît la qualité des L-MNFCs obtenues.

Les nanopapiers obtenus à partir des L-MNFCs possèdent des propriétés mécaniques intéressantes. Le module de Young est compris entre 8–9 GPa et 8-11 GPa pour les L-MNFCs produits à partir de l'écorce d'eucalyptus et du bois de hêtre, respectivement.

Le renforcement des adhésifs de bois par des L-MNFCs a été étudié comme deuxième application dans ce travail de thèse. Pour cela, des adhésifs Urée-Formaldéhyde ont été utilisés. Les L-MNFCs ont été ajoutées à différents dosages à la formulation des adhésifs. Ces derniers ont été utilisés ensuite pour coller des panneaux de particules qui ont été testés pour étudier l'effet des L-MNFCs sur les propriétés mécaniques. L'introduction des L-MNFCs dans la formulation adhésive améliore les propriétés mécaniques. Ceci se traduit par la capacité des L-MNFCs à absorber les chocs causés par des contraintes et à empêcher la propagation de la fissuration au sein de la matrice. Les taux de L-MNFCs ne doivent pas dépasser 1 % par rapport à la masse de l'adhésif. Au-delà de ce taux, des agglomérats se forment, ce qui crée des points faibles au sein de la matrice et diminue les propriétés mécaniques.

Du point de vue des perspectives, le calcul de l'énergie consommée durant le procédé d'explosion à la vapeur demeure un point que nous n'avons pas pu aborder. L'application de ce procédé au niveau industriel (ou un pilote de plus grande taille) permettrait de mieux comprendre l'effet du changement d'échelle et de valider nos conclusions. L'étude des propriétés rhéologiques des suspensions fibreuses constituerait un moyen pour mieux comprendre les différences du comportement de ces suspensions lors du broyage au Masuko. Ceci permettrait d'optimiser ce procédé de broyage. Le couplage des techniques de caractérisation élémentaire aux techniques microscopiques pourrait également être intéressant pour mieux caractériser les différents éléments présents dans les gels de L-MNFCs. Ceci permettrait aussi de localiser la lignine et les hémicelluloses résiduelles et de mieux comprendre leurs effets sur la qualité. Enfin, il faudrait caractériser de façon plus poussée nos matériaux en vue d'applications spécifiques en évaluant en particulier les propriétés barrière aux gaz, l'énergie de surface des nanopapiers et leur comportement en atmosphère humide voire au contact de l'eau liquide, compte tenu de la présence de lignine en quantité non négligeable.

D'après "NanoSteamEx: production de cellulose microfibrillée par explosion à la vapeur"

Répondez à ces questions:

1. Du point de vue des perspectives, quel point est – ce qu'on n'a pas pu aborder?
2. Qu'est – ce qui permettrait de mieux comprendre l'effet du changement d'échelle et de valider nos conclusions?
3. Le procédé de raffinage, à quoi sert – il?

Donnez l'infinitif et le temps des formes passives des verbes:

a été testée, ont été ajoutées.

Unité 3.

TECHNOSPHERE VS. ECOSPHERE: CHOIX TECHNOLOGIQUES ET MENACES ENVIRONNEMENTALES: SIGNAUX FAIBLES, CONTROVERSE ET DECISIONS¹⁹

(la suite)

Les pluies acides et le pot catalytique

Dans le contexte européen les débats et les réponses politiques à la menace posée par les pluies acides ont traversé plusieurs phases. Dans un premier temps, la phase des “signaux faibles” (dans les années 1970 et encore au début des années 1980), la réalité, l'ampleur et la signification des phénomènes d'acidification étaient débattues entre activistes (citoyens, écologistes) sans encore avoir une acceptation officielle. Dans un deuxième temps (les années 1980) une réponse urgente de réduction des émissions acidifiantes sollicitée par certains pays, notamment l'Allemagne et des pays nordiques, a donné lieu à la politique du “pot catalytique”. Enfin, pendant la même période et depuis, la connaissance scientifique sur les dépôts acides s'est stabilisée et la négociation politique s'est centrée sur la répartition d'effort de réductions entre pays (voir Faucheux & Noël 1990; Roqueplo 1988; Castells & Funtowicz 1997). Or, on a

¹⁹ Faucheux S., O'Connor M. P. Technosphère vs. Ecosphère: Choix Technologiques et Menaces Environnementales: signaux faibles, controverses et décisions // Futuribles. 2018. No. 251. P. 25.

constaté depuis quelques années que le pot catalytique nuit à l'efficacité énergétique et a retardé l'élimination de protoxyde de plomb dans les moteurs. Ajoutons que récemment plusieurs "signaux faibles" ont soulevé le danger possible pour l'environnement et la santé représenté par les émissions de platine liées à cette technologie catalytique. Nous voyons, rétrospectivement, que la stratégie pro-active des producteurs allemands leur a créé la possibilité de réaliser une "capture réglementaire" leur procurant des avantages commerciaux clairs à court terme. S'il y avait eu débat national en France avec les différents acteurs – par exemple initié par l'industrie automobile comme cela a été le cas en Allemagne – il aurait été alors plus difficile d'adopter la solution du pot catalytique qui s'avère aujourd'hui un "lock-in" technologique. Un débat pendant les années 1980 entre les acteurs français aurait pu montrer l'intérêt pour les citoyens de l'Europe de lutter pour un moteur propre (dans la recherche duquel les constructeurs français avaient acquis une avance indéniable) et aurait pu, plus largement, affirmer les avantages de maintenir une "diversification technologique" en attendant la stabilisation des controverses scientifiques et économiques. En d'autres termes, l'intérêt de poursuivre une recherche européenne sur le moteur propre comme solutionn apparente à long terme tout en admettant le pot catalytique pour le court terme serait devenu patent.

La mesaventure de la "vache folle"

L'émergence de la maladie de la "vache folle" peut être assimilée à un choix technologique fondé sur le seul souci de rentabilité et de stabilité sectorielle (la filière bovine en Angleterre). Pourtant, plusieurs "signaux faibles" indiquaient depuis longtemps les dangers, non seulement pour la santé animale et humaine, mais aussi pour l'équilibre des systèmes écologiques (De Marchi & Ravetz, 1999). Le premier cas de la maladie de "vache folle" (l'encéphalopathie spongiforme bovine, ESB) a été reconnu en 1986. Il a été identifié en Grande Bretagne comme étant une sorte de "scrapie", une maladie bien connue touchant le cerveau des moutons. Un comité consultatif d'éminents scientifiques a été constitué. Ils ont recommandé l'interdiction d'utiliser du matériel suspect (cerveaux, moelle épinière et organes particuliers) comme aliment pour bétail. Ils ont également proposé la mise en place d'un plan pour rappeler le bétail malade et mis en garde les autorités contre les conséquences potentiellement très graves. Or, la confiance officielle a persisté, au cours des années ultérieures, en dépit de l'accumulation de divers types

de signaux. En 1995 les premières victimes humaines d'une nouvelle forme de maladie, variante de la maladie mortelle bien connue de Creutzfeld-Jacob, sont apparues. Lorsque le quotidien Daily Mirror a divulgué cette affaire en mars 1996, la réaction initiale du gouvernement britannique a été d'intensifier les "fausses" déclarations et les bravades, incluant une campagne de non-coopération en Europe pour forcer l'acceptation du bœuf britannique. Le nouveau Gouvernement de 1997 a changé d'attitude, allant éventuellement jusqu'à exclure l'utilisation des os de bœuf, sur la base d'un risque ténu d'infection. En attendant, la facture pour le seul contribuable britannique a atteint 3 milliards de livres. On a assisté à un nombre certes faible mais croissant de cas humains atteints de la maladie néo-Creutzfeld-Jacob et à une suspicion publique profonde à travers le Royaume-Uni et ailleurs. Un regard myope en faveur des intérêts commerciaux et de la stabilité d'un secteur industriel a donc fini par nuire gravement à ces mêmes intérêts ainsi qu'à la sécurité sanitaire et environnementale. Pour avoir voulu étouffer la controverse plutôt que de susciter le dialogue social autour d'elle, le gouvernement britannique n'a fait que retarder la crise et d'en amplifier les effets au point de remettre en cause la légitimité même des instances de gouvernance.

Les déchets radioactifs des centrales nucléaires

Dans les risques industriels classiques, le facteur critique est l'énergie que l'on ne contrôle pas. Cela peut être l'énergie potentielle dans les structures passives (les ponts, les bâtiments) qui ne se maintiennent plus, ou l'énergie cinétique des éléments mobiles de système de transport qui sortent des rails, ou l'énergie calorifique des chaudières. Avec l'énergie chimique et le nucléaire nous entrons dans une phase où ce sont de faibles doses d'énergie qui peuvent intervenir dans les structures du vivant et déclencher un dommage irréversible. De plus, les déchets radioactifs ou toxiques durables restent "actifs" (et nocifs) pour de très longues périodes. La maîtrise du "risque nucléaire" repose donc sur un engagement en amont – la prudence, la précaution et la prévention. Depuis les années 1950 c'est l'Etat français comme autorité réglementaire qui a assuré la dépense nécessaire pour assurer le niveau de protection jugé acceptable (voir Scheiber [et al.], 1999). Il s'agissait de la pratique du principe ALARA (As Low As Reasonably Possible) énoncé depuis les années 1950 par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), selon laquelle objectif est de "réduire au plus bas niveau possible" les expositions. Or, dans la réalité toute application du principe ALARA

implique un jugement sur l'acceptabilité ou non de chaque catégorie de risques, selon qui et pour qui. Jusqu'aux années 1980, un rôle d'expertise technique pour établir et assurer le respect des normes liées au fonctionnement des centrales a eu une large acceptation dans la société française. Toutefois la question des déchets (stockage, retraitement, transportation, etc.) était restée ouverte. Aujourd'hui, il est clair que l'avenir de la filière électronucléaire en France dépend de la réponse à cette question, qui se trouve désormais inscrite dans la loi 91-1381 de décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs produits en France. Si, dans un premier temps, il s'agissait de résoudre des questions de maîtrise technique et de coût, dans un second temps les enjeux de la "réversibilité" (ou non) des stockages se sont révélés comme autant de questions de légitimité politique et de responsabilité publique vers les générations futures (voir Dubreuil [et al.], 1998; Barthe, 1998; Amorsi [et al.], 1999; Commission européenne, 1998, 1999; CNE, 1999). Comme le dit François Goulard (1999), un député parlementaire français, la forme quelque peu autoritaire de choix et de réglementation du passé dans le domaine, pose désormais problème.

Les organismes génétiquement modifiés

Les débats autour des organismes génétiquement modifiés ont éclaté, en France et en Europe, depuis peu de temps (voir Marris, 1999). La constatation en 1999 est que la tentative d'une application en Europe d'un processus d'expertise restreinte (c'est-à-dire, le modèle "traditionnel") semble avoir échoué. Il s'agit d'un échec, au moins partiel, à la fois pour les autorités réglementaires et pour l'activité du secteur biotechnologique. D'une part, les autorités et les compagnies semblent, tous deux, avoir sous-estimé la profondeur des inquiétudes des citoyens. D'autre part, au lieu de chercher à établir un dialogue réel avec les intéressés, les autorités et les compagnies avaient adopté une stratégie de communication à sens unique à partir des déclarations de leur "expert" sur les évaluations des enjeux (De Marchi & Ravetz, 1999).

Le maïs Novartis est un cas individuel, faisant figure de symbole de la vague d'innovations OGM que la technologie pointue en bio-industrie est susceptible de produire à une cadence croissante (Marris, 1999). De la part des consommateurs, les appels pour un "droit à l'information" sont devenus stridents face à une technologie pénétrant la vie quotidienne et empi sur les habitudes fondamentales et "inévitables" telles que

la nutrition. Les enjeux liés à l'étiquetage et au choix peuvent réellement fonctionner en partie comme substituts face aux craintes d'une invasion des domaines du privé et du sacré. Nous voyons l'émergence par la force des choses, d'un processus social de débat, de délibération, d'évaluation concertative, en parallèle avec et parfois en contestation directe avec le pouvoir officiel. Comme pour les controverses sur le retraitement des déchets nucléaires, nous voyons comment les ONG (Organisations Non Gouvernementales), capables de mobiliser ponctuellement les consommateurs en vue d'une action de masse, ont introduit un nouveau type de pouvoir dans le dialogue. De fait, elles ont maintenant acquis la légitimité nécessaire pour être présentes à la table de négociation. De même, certains des principaux commerçants détaillants se sont joints aux activistes sur des questions de sûreté en matière alimentaire. Ainsi voit-on se propager des éléments annonciateurs de ce que des analystes du risque tels que Funtowicz et Ravetz (1990, 1994a, 1994b) nomment "la communauté étendue aux pairs", où l'expertise officielle représente seulement une voix parmi beaucoup d'autres. La maxime "il est impossible de prouver une impossibilité", qui impose une prudence raisonnable dans les cas de risques traditionnels, prend ici toute son ampleur et devient un avertissement sur l'insuffisance de la science, livrée à elle-même, en matière d'évaluation des risques et de l'acceptabilité sociale des OGM (Joly [et al.], 1999).

Répondez à ces questions:

1. Quels problèmes sont traités dans ce texte?
2. Pourquoi les déchets toxiques doivent-ils être surveillés?
3. Qu'est-ce que le Comité consultatif des scientifiques a recommandé d'interdire?
4. En quelle année a éclaté le débat en France autour des organismes génétiquement modifiés?

Nommer l'infinitif et le temps des formes passives des verbes:

étaient débattues, s'est stabilisée, serait devenu, être assimilée, été reconnu, été identifié, été constitué, sont apparues, été d'intensifier, était restée, se sont révélés, sont devenus, être présentes, se sont joints.

Unité 4.

LA MODERNISATION ECOLOGIQUE: QUELLE THEORIE POUR QUEL CHANGEMENT SOCIAL?²⁰

(la suite)

La “modernisation” de l’action publique environnementale au concret

À partir de la fin des années 1980, on assiste aux prémices d’une “modernisation” de l’action publique environnementale. Comprendre cette évolution nécessite une brève mise en contexte. En effet, la période courant de 1987 à 1992 est une période charnière dans l’évolution du traitement des enjeux environnementaux. Dans la plupart des pays occidentaux, le rapport à l’environnement évolue et les politiques publiques menées en son nom aussi. Sous l’effet d’un renforcement de la visibilité des enjeux environnementaux et d’une critique des échecs “supposés” des politiques menées dans les années 1970 et 1980, une approche modernisée de l’écologie commence à gagner en influence au sein des sphères politico-administratives.

Cette évolution s’est faite dans un premier temps en Allemagne, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni, où des coalitions – composées d’acteurs variés provenant des sphères politique, technique, scientifique et économique – se sont constituées autour de cette approche modernisée de l’environnement (Hajer, 1995). L’Amérique du Nord, l’Europe du Sud et de l’Est ou encore les pays des Suds furent moins perméables à cette approche, même si, dans certains cas comme au Canada (sous les gouvernements Chrétien) ou aux États-Unis (sous l’administration Clinton), les politiques publiques se rapprochèrent sensiblement des principes véhiculés par la notion de modernisation écologique. En France, le processus de modernisation écologique de l’action publique environnementale fut également relativement limité. Si l’on peut observer quelques tentatives précoces visant à déployer une approche plus intégrée et remontante de l’environnement notamment sous le Ministère Lalonde, avec le Plan National pour l’Environnement (1991), puis sous le Ministère Royal, durant lequel le recours plus fréquent à l’expertise économique

²⁰ La modernisation écologique: Quelle théorie pour quel changement social? / V. Béal, A. Choné, I. Hajek, Ph. Hamman // Guide des humanités environnementales. Presses Universitaires du Septentrion, 2016. P. 223–234.

était appréhendé comme un moyen de marginaliser les acteurs de l'écologie politique, la "modernisation" de l'action publique environnementale ne s'est pas réellement produite avant le milieu des années 2000 (Rumpala, 2003).

Ce processus de modernisation est, à l'inverse, repérable à l'échelle européenne où, au tournant des années 1990, l'investissement de la Commission européenne autour des thématiques environnementales se renforce. Si l'action publique environnementale est encore balbutiante, le rôle joué par la Commission et plus particulièrement par la Direction générale à l'environnement (DG XI) s'accroît. Jusqu'au début des années 1990, l'influence de l'Europe sur les politiques nationales d'environnement demeure marginale (Larrue, 1999). Malgré le lancement, dès 1972, du premier programme d'action communautaire pour l'environnement, les politiques européennes ne sont pas en mesure de modifier en profondeur les règles du jeu de l'action publique environnementale, les arrangements institutionnels ou même les instruments d'action publique (Halpern, 2008). La culture administrative spécifique de la DG XI, qui, contrairement aux autres DG, n'est pas dominée par l'ethos technocratique européen (Cini, 1996), contribue à limiter son influence sur les politiques nationales. Un premier changement s'opère au milieu des années 1980, avec l'intégration de l'environnement dans l'Acte Unique Européen et le lancement d'un ambitieux 4^e programme d'action environnemental. Publié en 1986, ce programme est révélateur d'une évolution nette de l'action publique environnementale européenne. Dans la perspective du Marché commun, la nécessité d'harmoniser les politiques d'environnement est posée, les "déficits de mise en œuvre" sont dénoncés, et la volonté d'encourager la compétition économique par la mise en place de standards environnementaux est affirmée. Ainsi, la fin des années 1980 correspond aux prémices d'une approche "éco-moderniste" de l'environnement à l'échelle européenne (Hajer, 1995; Szarka, 2002).

Cette tendance s'intensifie au début des années 1990 avec la publication du 5^e programme d'action environnemental. Intitulé "Towards Sustainability", ce programme constitue une rupture importante dans l'approche de l'environnement à l'échelle européenne. Les enjeux environnementaux ne sont plus analysés de manière sectorielle, mais de manière transversale (développement durable, changement climatique, environnement urbain, qualité de vie, etc.). Il ne s'agit plus de mettre en œuvre une approche coercitive et uniquement réglementaire – approche qui n'est pas véritablement parvenue à peser sur les politiques des États-membres dans les années 1980 – mais de développer des pratiques

concertées et d'incitation qui passent par la mise en place de nouveaux instruments d'action publique (labels, standards, bonnes pratiques, etc.). La protection de l'environnement est très clairement analysée comme étant complémentaire avec la croissance économique puisque, à titre d'exemple, le Traité de Maastricht dans son article 2 met en avant l'objectif d'une croissance durable, qui sera réaffirmé par la suite notamment au travers de la Stratégie de Lisbonne de 2000 qui consacre l'environnement comme l'un des domaines dans lesquels l'Union européenne pourrait obtenir un avantage compétitif vis-à-vis des États-Unis et des puissances émergentes. Enfin, la mise en œuvre de ce programme s'accompagne également d'une transformation profonde de la culture administrative de la DG XI, pouvant s'analyser comme le passage du militantisme environnemental – Michelle Cini parle d'une culture de la “guérilla” et d'une réputation d’ “hurluberlus de l'écologie” (Cini, 1996: 467) – à une approche beaucoup plus pragmatique (Dezalay, 2007).

Cette première vague de modernisation dans les années 1990 était limitée à quelques espaces politiques particulièrement poreux aux dynamiques d'innovation politique. À partir des années 2000, le mouvement se généralise à de nouveaux contextes et de nouvelles échelles. La France, qui a longtemps fait figure de retardataire, voit ainsi cette approche se renforcer considérablement, notamment autour de la tenue du Grenelle de l'Environnement en 2007. Si le Grenelle n'a pas eu l'influence que les discours politiques ont bien voulu lui prêter, il a favorisé l'institutionnalisation de certaines évolutions en germe dans l'action publique environnementale (Boy [et al.], 2012). Il a notamment été un moment important dans la hiérarchisation des enjeux environnementaux et dans la construction de nouveaux instruments et programmes d'action. En effet, suivant les préconisations de la Commission européenne, l'action publique environnementale s'est largement réorientée autour de l'enjeu climat-énergie, porté par les nouvelles Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), dont les propriétés intrinsèques favorisent la mise en place d'une approche managériale et techniciste de l'environnement dans laquelle la rationalité économique prévaut (Béal, 2011). Dans ce domaine, la multiplication des normes (dans la construction avec les normes HQE, puis BBC, pour ne citer que les plus répandus), la généralisation des éco-audits (aussi bien au sein des organisations publiques que privées), ou encore la montée des indicateurs de performances et des cibles chiffrées, constituent quelques uns des exemples emblématiques de cette évolution, qui s'est par ailleurs

parfaitement fondue dans la reforme néo-managériale de l'administration française qui valorise le "contrôle" et la "performance" dans les politiques publiques (Lascoumes [et al.], 2014).

Sur cet aspect, l'exemple des politiques urbaines et d'aménagement est révélateur, notamment en raison de la montée en puissance des villes comme échelles stratégiques de la résolution de la crise environnementale et de la course vers la compétitivité économique (Heynen [et al.], 2006). Longtemps dominée par des formes d'intervention "douces", symbolisées par l'instrument "Agenda 21 local", l'intervention territoriale de l'Etat s'est recomposée à la suite du Grenelle. A coté des évolutions introduites par les lois Grenelle 1 du 11 février 2009 et Grenelle 2 du 12 juillet 2010 (dite loi ENE), l'action de l'État s'est recomposée autour du lancement d'appel à projets compétitifs dont la nature et les objectifs dénotent avec ceux mis en place autour des années 2000 pour susciter l'élaboration d'Agenda 21 Locaux. Ces appels à projets – éco-quartiers, éco-cités, transports collectifs en site propre, restaurer la nature en ville – sont certes porteurs de logiques hétérogènes. Toutefois, ils sont tous marqués par un souci de renforcer la "performance" des politiques urbaines d'environnement en identifiant des cibles chiffrées (production de logements par an, réduction des émissions de gaz à effet de serre, imposition de normes dans la construction de logements neuf, etc.). Portés par des acteurs favorables à une approche éco-moderniste de l'environnement – le Commissariat général au développement durable, la Caisse des Dépôts et Consignations, le Commissariat général à l'investissement, etc., – ces différents appels ont accentué la compétition entre les villes pour l'attraction de financements étatiques (Béal, 2011). Ainsi, dans ce contexte, il n'est pas étonnant de voir les élites locales françaises de plus en plus séduites par les thèses de Jeremy Rifkin dont les équipes ont réalisé un travail de consulting dans des villes comme Rennes ou des régions comme le Nord-Pas-de-Calais. Ces appels ont également insufflé de nouveaux objectifs aux politiques urbaines d'environnement et aux territoires qui les mettent en œuvre, comme par exemple celui de se constituer en tant que vitrines françaises permettant de renforcer l'exportation de savoir-faire à l'international. Si cette volonté avait déjà été affichée pour les pays disposant de liens économiques anciens avec la France, comme ceux du Maghreb (Barthel, 2014), elle s'est récemment étendue à d'autres régions du monde comme l'Asie où la durabilité (gestion de l'eau, paysage et trame, cleantech dans le domaine de l'énergie, etc.) apparaît comme un marché particulièrement prometteur dans un contexte de pressions environnementales fortes et d'urbanisation intensive.

Moderniser l'écologie ou le capitalisme?

Ce bref tour d'horizon des politiques environnementales souligne à quel point les travaux sur la modernisation écologique sont aussi stimulants que problématiques. Stimulants, car ils dressent un portrait particulièrement convaincant de l'évolution des enjeux environnementaux. Les intuitions formulées dès le début des années 1990 sur l'accroissement du rôle de la science et de la technologie, la montée en puissance des logiques de marché, l'apparition de modes d'action horizontaux et multi-niveaux, ou encore la désidéologisation de l'écologie, se sont largement confirmées depuis. S'il serait erroné de voir ces processus comme l'unique moteur de transformation de l'écologie, leur place s'est considérablement renforcée au sein de la nébuleuse de politiques et de pratiques environnementales. Problématiques, car la notion de modernisation écologique souffre de lacunes criantes d'un point de vue analytique, liés principalement à sa nature normative.

Tout d'abord, cette notion tend à anticiper un changement qui s'esquisse à peine dans certains domaines, à théoriser une réalité en devenir. Elle décrit souvent des évolutions comme étant "déjà-là", alors qu'au mieux il s'agit de directions vers lesquelles tend l'action publique environnementale et qui peuvent être à tout moment remises en cause. Ensuite, cette notion présente bien souvent les évolutions qu'elle décrit comme étant souhaitables. Elle les dépeint comme des solutions de bon sens, qui devraient naturellement renforcer la cohérence et l'efficacité des politiques environnementales. Ainsi, les travaux qui s'en revendiquent tendent à évacuer des problématiques centrales – le pouvoir, les inégalités, etc. – et à euphémiser le rôle des acteurs, des intérêts, ou encore des structures macroéconomiques expliquant pourquoi, à un moment donné, telle approche de l'environnement devient dominante plutôt que telle autre. Enfin, la modernisation écologique a souvent été enrôlée dans des projets politiques visant à transformer la gestion des enjeux environnementaux dans le sens d'une soumission de ces enjeux aux logiques marchandes. C'est ce rapport de force inégal qui a sans doute conduit à rétrograder au sein de l'action publique les enjeux liés à la nature – souvent perçus comme des enjeux traditionnels au sein de la problématique environnementale – ou à les adosser à des objectifs surplombants comme dans le cas de la préservation de la biodiversité.

Les récents débats autour de l'avènement d'une "économie verte" sont venus rappeler cette limite des approches éco-modernistes, qui restent fondées sur un optimisme technologique et une croyance dans le marché – véritables pharmakon, au sens de poisons et remèdes,

de l'environnement – qui montrent bien la capacité du capitalisme à se réapproprier sa propre critique. S'il faut donc se garder de mobiliser cette théorie sans précaution et de considérer ses résultats comme acquis, il convient de prêter attention aux principales tendances qu'elle met en lumière, qui constituent aujourd'hui, à n'en pas douter, l'un des pôles dominants dans le processus de construction perpétuel de la problématique environnementale.

Répondez à ces questions:

1. Nommer la date aux prémices d'une "modernisation" de l'action publique environnementale.
2. Expliquer, pourquoi la période courant de 1987 à 1992 est une période charnière dans l'évolution du traitement des enjeux environnementaux?
3. Comment se passait le processus de modernisation écologique de l'action publique environnementale en France?

Nommer l'infinitif et le temps des formes passives des verbes:

n'est pas dominée par, sera réaffirmé par, sont tous marqués par.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Larousse: французско-русский и русско-французский словарь: около 55 000 слов и словосочетаний / сост. П. Поля. – Москва : Радуга, 1999. – 474 с.
2. Милорадович, Ж. М. Французско-русский и русско-французский словарь: слова и их грамматические формы / Ж. М. Милорадович ; под ред. Б. Станисавлевич. – 3-е изд. – Москва : Вече, 2000. – 741 с.
3. Раевская, О. В. Современный французско-русский русско-французский словарь / О. В. Раевская. – Москва : АСТ, 2022. – 768 с.
4. Французско-русский словарь. Русско-французский словарь. Русско-французский тематический словарь. Краткая грамматика французского языка / под ред. Г. Г. Геннис. – Москва : Астрель, 2012. – 605 с.

Учебное издание

Яковлева Валентина Анатольевна

**Французский язык
для специальных целей**

ISBN 978-5-94984-906-4



Редактор Н. Ф. Тофан
Оператор компьютерной верстки Т. В. Упова

Подписано в печать 18.04.2024. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Цифровая печать.
Уч.-изд. л. 9,35. Усл. печ. л. 9,53.
Тираж 300 экз. (1-й завод 26 экз.).
Заказ № 7861

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.
Редакционно-издательский отдел.
Тел. 8 (343) 221-21-44.

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ».
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2.
Тел. 8 (343) 362-91-16.