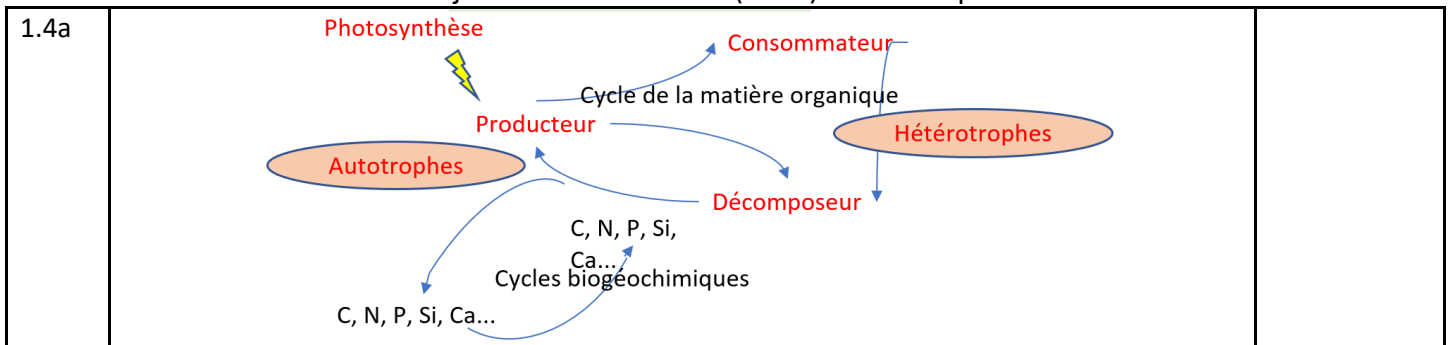


Exercice 1 – 5,25 points + 0,25 bonus																																					
1.1	Biocénose																																				
1.2	Ecologie																																				
1.3a	<p>Appelées aussi espèces exotiques envahissantes (EEE), elles désignent des espèces vivantes introduites hors de leur habitat naturel, et dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques et/ou économiques et/ou sanitaires négatives.</p> <p>Exemples possibles (accepter toute réponse juste après vérification, même les chats)</p> <table border="0"> <tr> <td>Plantes</td> <td>Reptiles et Amphibiens</td> </tr> <tr> <td><i>Heracleum mantegazzianum</i> (Berce du Caucase)</td> <td><i>Trachemys scripta elegans</i> (Tortue de Floride)</td> </tr> <tr> <td><i>Eichhornia crassipes</i> (Jacinthe d'eau)</td> <td><i>Rhinella marina</i> (Crapaud buffle)</td> </tr> <tr> <td><i>Fallopia japonica</i> (Renouée du Japon)</td> <td><i>Anolis carolinensis</i> (Anole de Caroline)</td> </tr> <tr> <td><i>Lantana camara</i> (Lantana)</td> <td>Poissons</td> </tr> <tr> <td><i>Pueraria montana var. lobata</i> (Kudzu)</td> <td><i>Carpio carpio</i> (Carpe commune)</td> </tr> <tr> <td><i>Ambrosia artemisiifolia</i> (Ambroisie à feuilles d'armoise)</td> <td><i>Lates niloticus</i> (Perche du Nil)</td> </tr> <tr> <td><i>Carpobrotus edulis</i> (Figue de Barbarie)</td> <td><i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Poisson-chat tacheté)</td> </tr> <tr> <td>Mammifères</td> <td>Insectes</td> </tr> <tr> <td><i>Rattus norvegicus</i> (Rat brun)</td> <td><i>Vespa velutina</i> (Frelon asiatique)</td> </tr> <tr> <td><i>Sus scrofa</i> (Sanglier)</td> <td><i>Aedes albopictus</i> (Moustique tigre)</td> </tr> <tr> <td><i>Oryctolagus cuniculus</i> (Lapin européen)</td> <td><i>Harmonia axyridis</i> (Coccinelle asiatique)</td> </tr> <tr> <td><i>Neovison vison</i> (Vison d'Amérique)</td> <td><i>Drosophila suzukii</i> (Mouche du vinaigre asiatique)</td> </tr> <tr> <td><i>Myocastor coypus</i> (Ragondin)</td> <td>Mollusques</td> </tr> <tr> <td>Oiseaux</td> <td><i>Dreissena polymorpha</i> (Moule zébrée)</td> </tr> <tr> <td><i>Psittacula krameri</i> (Perruche à collier)</td> <td><i>Cornu aspersum</i> (Escargot petit-gris)</td> </tr> <tr> <td><i>Sturnus vulgaris</i> (Étourneau sansonnet)</td> <td>Crustacés</td> </tr> <tr> <td><i>Branta canadensis</i> (Bernache du Canada)</td> <td><i>Procambarus clarkii</i> (Écrevisse de Louisiane)</td> </tr> </table>	Plantes	Reptiles et Amphibiens	<i>Heracleum mantegazzianum</i> (Berce du Caucase)	<i>Trachemys scripta elegans</i> (Tortue de Floride)	<i>Eichhornia crassipes</i> (Jacinthe d'eau)	<i>Rhinella marina</i> (Crapaud buffle)	<i>Fallopia japonica</i> (Renouée du Japon)	<i>Anolis carolinensis</i> (Anole de Caroline)	<i>Lantana camara</i> (Lantana)	Poissons	<i>Pueraria montana var. lobata</i> (Kudzu)	<i>Carpio carpio</i> (Carpe commune)	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (Ambroisie à feuilles d'armoise)	<i>Lates niloticus</i> (Perche du Nil)	<i>Carpobrotus edulis</i> (Figue de Barbarie)	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Poisson-chat tacheté)	Mammifères	Insectes	<i>Rattus norvegicus</i> (Rat brun)	<i>Vespa velutina</i> (Frelon asiatique)	<i>Sus scrofa</i> (Sanglier)	<i>Aedes albopictus</i> (Moustique tigre)	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Lapin européen)	<i>Harmonia axyridis</i> (Coccinelle asiatique)	<i>Neovison vison</i> (Vison d'Amérique)	<i>Drosophila suzukii</i> (Mouche du vinaigre asiatique)	<i>Myocastor coypus</i> (Ragondin)	Mollusques	Oiseaux	<i>Dreissena polymorpha</i> (Moule zébrée)	<i>Psittacula krameri</i> (Perruche à collier)	<i>Cornu aspersum</i> (Escargot petit-gris)	<i>Sturnus vulgaris</i> (Étourneau sansonnet)	Crustacés	<i>Branta canadensis</i> (Bernache du Canada)	<i>Procambarus clarkii</i> (Écrevisse de Louisiane)
Plantes	Reptiles et Amphibiens																																				
<i>Heracleum mantegazzianum</i> (Berce du Caucase)	<i>Trachemys scripta elegans</i> (Tortue de Floride)																																				
<i>Eichhornia crassipes</i> (Jacinthe d'eau)	<i>Rhinella marina</i> (Crapaud buffle)																																				
<i>Fallopia japonica</i> (Renouée du Japon)	<i>Anolis carolinensis</i> (Anole de Caroline)																																				
<i>Lantana camara</i> (Lantana)	Poissons																																				
<i>Pueraria montana var. lobata</i> (Kudzu)	<i>Carpio carpio</i> (Carpe commune)																																				
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (Ambroisie à feuilles d'armoise)	<i>Lates niloticus</i> (Perche du Nil)																																				
<i>Carpobrotus edulis</i> (Figue de Barbarie)	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Poisson-chat tacheté)																																				
Mammifères	Insectes																																				
<i>Rattus norvegicus</i> (Rat brun)	<i>Vespa velutina</i> (Frelon asiatique)																																				
<i>Sus scrofa</i> (Sanglier)	<i>Aedes albopictus</i> (Moustique tigre)																																				
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Lapin européen)	<i>Harmonia axyridis</i> (Coccinelle asiatique)																																				
<i>Neovison vison</i> (Vison d'Amérique)	<i>Drosophila suzukii</i> (Mouche du vinaigre asiatique)																																				
<i>Myocastor coypus</i> (Ragondin)	Mollusques																																				
Oiseaux	<i>Dreissena polymorpha</i> (Moule zébrée)																																				
<i>Psittacula krameri</i> (Perruche à collier)	<i>Cornu aspersum</i> (Escargot petit-gris)																																				
<i>Sturnus vulgaris</i> (Étourneau sansonnet)	Crustacés																																				
<i>Branta canadensis</i> (Bernache du Canada)	<i>Procambarus clarkii</i> (Écrevisse de Louisiane)																																				
1.3b	<p>NB: L'introduction d'EEE peut être intentionnelle ou non-intentionnelle.</p> <p>* Importation intentionnelle d'EEE : certaines espèces ont été importées (ou exportées) volontairement par exemple pour l'agriculture, l'aquaculture, l'horticulture, la chasse, la pêche (pour améliorer les rendements, pour des qualités nutritives, ou intérêt économique, propriétés curatives, aspect esthétique ...) ou encore en tant qu'animaux domestiques.</p> <p>* Introductions non intentionnelles : contaminants transportés par les activités humaines (par exemple contaminants du sol via le tourisme : sous les chaussures, avec matériel de camping), le transport (intérieur ou accroché à l'extérieur des navires, avions...), le commerce (contaminants dans biens importés dans bois, matériaux de construction...)</p> <p>* Migration des espèces (par exemple via Canal de Suez)</p> <p>Pourquoi la France?</p> <p>Introductions favorisées par la mondialisation du commerce et l'augmentation des échanges internationaux (biens et passagers) incluant tourisme international : la France est un pays très touristique (79,4 millions de touristes accueillis en 2022, 1ère destination mondiale) + trafics maritime (et aérien) importants (côte littorale importante, nombreux ports, porte d'entrée en Europe) + importance commerce international (France 6e pour ses exportations et le 5e pour ses importations) + pays impacté par réchauffement climatique (liste non exhaustive)</p>																																				
1.3c	<p>Cette expression peut être sujette à critique car fondamentalement anthropocentrée : parfois certaines espèces sont considérées comme invasives non pas par leurs impacts sur un écosystème mais plus par leurs impacts sur l'espèce humaine en particulier. A l'inverse, l'espèce humaine ne se qualifie pas elle-même d'envahissante au sein des écosystèmes qu'elle étudie alors que cela semblerait pourtant légitime vu les impacts qu'elle engendre.</p>																																				



1.4b

Dans les écosystèmes naturels, la chaîne alimentaire consiste en des flux de matières entre espèces → **cycles fermés complets (= recyclage quasi-infini de la matière)**.
 Le processus décrit dans ce texte = faire en sorte que **les matières extraites et produites par l'homme** (économie ou humaine ou écosystème "industriel") **puissent être recyclées à l'infini** (déchets de l'un devient une ressource de l'autre).

Limites : actuellement dans l'économie humaine **toutes les matières** (métaux, matériaux, etc.) extraits et fabriqués **ne sont effectivement pas complètement recyclés** → une proportion importante reste **sous forme déchets (non réutilisés)**, nécessitant toujours plus d'extraction.

Dans les cycles naturels, énergie renouvelable (solaire, via photosynthèse) pour production de matière ; dans économie humaine, usage d'énergie (souvent fossile) pour extraire.

Autre différence possible : concept de croissance, possible de manière transitoire en écologie, et prétendument « infinie » en économie.

Cependant c'est la base des concepts d'**économie circulaire** et plus notamment d'**écologie industrielle et territoriale** (bonus de 0,25 si un des termes cité)

Exercice 2 – 3,5 points

2.1

L'entreprise **augmente sa part de matière première recyclée** au fil des années -> volonté de réduire les coûts et les impacts environnementaux ?

Logos **Objectifs de Développement Durable** en haut à droite : l'entreprise travaille sur la **composante "Matières Premières" pour améliorer 3 d'entre eux**.

La fabrication de papier nécessite une matière première qui peut amener de la **déforestation** et la **phase de production demande de l'eau et de l'énergie**. Utiliser une MP alternative issue d'un déchet (cellulose à partir d'un recyclage de papier) permet d'améliorer l'**ODD 6 en réduisant les quantités d'eau utilisées**, d'améliorer les **ODD 13 et 15 en limitant la déforestation et l'impact global sur le réchauffement climatique et la biodiversité**

2.2

Eau pr croissance des arbres économisée sur l'étape mat. première pr la cellulose recyclée.
 Par contre étape de **production consomme 3 x plus d'eau pour papier recyclé.**
 Pour l'emballage consommation identique.
 Au final **réduction de 292,3 m³ de la consommation d'eau** sur l'ensemble du cycle de vie par tonne de papier produite pour cellulose recyclée.
Sur le volet eau consommée, papier recyclé très intéressant (42% d'économie).

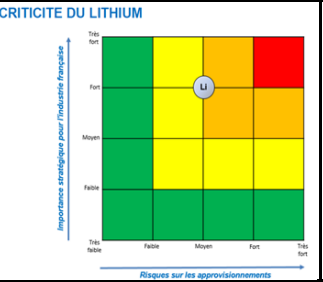
2.3

- 56% papier recyclé : $0.56 * 331000 * 127,2 = 23\ 577\ 792\ m^3$ d'eau pr partie recyclée (23,58 Mt)
- 44% cellulose vierge : $0.44 * 331000 * 46,3 = 6\ 743\ 132\ m^3$ d'eau pr prod. Neuve (6,74 Mt)

Accepté si calcul suivant (prise en compte de toute la fabrication et pas que la production) :

- 56% de papier recyclé : $0.56 * 331000 * 397,0 = 73\ 587\ 920\ m^3$ d'eau pour la partie recyclée (73,6 Mt)
- 44% de cellulose vierge : $0.44 * 331000 * 689,5 = 100\ 418\ 780\ m^3$ d'eau pour la prod. neuve (100,4 Mt)

Exercice 3 – 7,25 points		
3.1	<p>Axe 1 : les risques sur les approvisionnements</p> <p>Axe 2 : l'importance stratégique pour l'industrie française/vulnérabilité aux restrictions d'approvisionnement</p> <p><i>(accepter s'il est dit : axe 1 les risques pesant sur les approvisionnements et axe 2 l'importance économique comme la plupart des travaux internationaux).</i></p>	
3.2	<p>Exemple de calcul avec le Chili, accepter calcul juste avec n'importe quel pays producteur de lithium <i>(mais plus la production est faible, plus l'incertitude augmente du fait des arrondis)</i> :</p> <p>Réserves totales = réserves du Chili / part du Chili dans les réserves mondiales $= 9\,200\,000 / 0.437 = \sim 21\,000\,000$ t de lithium</p> <p>Cohérent avec la figure 6 → trait légèrement au-dessus de 21 Mt de Li</p>	
3.3	<p>« 2005-2050 » : l'équipe de recherche a évalué la demande cumulée (ou production cumulée) en lithium entre 2005 et 2050 [rép. dernière question] sur la base de 2 scénarios climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un scénario dit 4° C correspondant à une élévation des températures de 4°C au-dessus des niveaux préindustriels (scénario 4D) - un scénario climatique + ambitieux limitant la hausse des températures à 2°C (scénario 2D). <p>Elle a ensuite appliqué deux scénarios de mobilité à chacun de ces scénarios climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le 1er une mobilité « Business As Usual (BAU) » (correspond à une progression continue du taux de possession de véhicules et à une plus grande dépendance vis-à-vis de la voiture) ; - le 2nd favorise une mobilité durable au travers d'une approche intégrée de la planification et des investissements en matière d'aménagement du territoire et de transport urbain, ou encore de l'utilisation de transports publics et non motorisés <p><i>NB : être tolérant sur les réponses apportées</i></p>	
3.4	<p>Réserves = accepter 18 425 000 t (d'après la fig. 5 en sommant les contributions des principaux producteurs) OU 21 Mt (trouvés en Q3.2). La fig. 6 indique aussi 21 Mt.</p> <p>Ressources = Sur la fig.5, on ne peut que calculer la somme des ressources des principaux producteurs, soit 49,54 Mt. La fig. 6 indique 85 Mt. (= dans fig. 5 tout n'est pas référencé).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les ressources représentent les quantités totales estimées de la matière première considérée en stock dans la nature. Elles sont connues généralement avec un assez fort degré d'incertitude. - Les réserves sont relatives à des critères techniques et économiques d'exploitation. Elles tiennent compte, en outre, des pertes à l'extraction. Les réserves représentent une fraction des ressources et sont donc inférieures aux ressources. Elles peuvent augmenter en fonction des progrès technologiques et de la prospection et également si l'on accepte de dépenser plus pour y accéder. 	
3.5	<p>$p = 18\,000 / 0.219 \sim 82\,200$ t en 2020</p> <p>A production constante il nous reste $21000 / 82.2 \sim 255,5$ ans de production avant épuisement des réserves</p>	
3.6	<p>Hypothèse discutable : on attend une hausse de la demande du fait de l'électrification massive (des véhicules notamment) face aux enjeux de transition énergétique et donc de la production de batteries.</p> <p><i>On attend idéalement la mobilisation de la Figure 7 (% batterie augmente), en plus du lien avec la Figure 6 (développement de scénarios bas carbone nécessite des véhicules électriques = des batteries).</i></p>	
3.7	<ul style="list-style-type: none"> - Scénarios bas carbone → forte électrification → importance stratégique assez forte en raison du besoin en batteries (Q3.6) - Plusieurs pays producteurs (fig.5) + réserves encore importantes par rapport à la production (encore 250 ans de lithium (Q3.5)) → risques sur les approvisionnements niveau moyen. 	

	<p><i>NB : Il n'est pas clairement attendu que les étudiants placent le point en fort et moyen, mais que les discussions soient cohérentes.</i></p>		
<p>Exercice 4 – 4 points</p>			
<p>4.1 <i>Total :</i> <i>/0,75</i></p>	<p>Utopie : Plan imaginaire de gouvernement pour une société future idéale, qui réaliserait le bonheur de chacun /ou/ Construction imaginaire et rigoureuse d'une société, qui constitue, par rapport à celui qui la réalise, un idéal ou un contre-idéal. /ou/ Ouvrage qui conceptualise une société idéale à construire</p> <p>Dystopie : genre littéraire ou artistique qui consiste à représenter une société fictive sombre et dangereuse.</p> <p>Protopie : imagine un futur désirable dans lequel les sociétés améliorent leurs conditions de vie et celles de la planète progressivement et avec des outils accessibles.</p>		
<p>4.2 <i>Total :</i> <i>/1,25</i></p>	<p>5 thématiques justifiées attendues. Liste non exhaustive (à votre appréciation) :</p> <p># Changements climatiques (absence neige 1000°C, modification ou migration des espèces, incendie, sécheresse, canicules...)</p> <p># Préservation ressource en eau (retenues collinaires, neige culture, réseaux eau potable)</p> <p># Surtourisme (surpopulation temporaire, grand complexe privé...) (# Désertification des territoires)</p> <p># Inflation (prix du forfait, augmentation prix de l'énergie) et endettement des territoires</p> <p># Impact de l'alimentation (lait) et/ou de l'élevage et/ou de l'agriculture</p>		
<p>4.3 <i>Total :</i> <i>/0,5</i></p>	<p><i>NB : Nombreuses réponses possibles (à votre appréciation)</i></p> <p>Valençonnette a pu se réinventer en anticipant le manque de neige dès les prémices et rebasant son modèle économique sur d'autres formes d'attraits que la solution unique du ski alpin, des remontées et de la neige de culture associée.</p> <p><i>Exemples : développement de pratiques moins impactantes de ski de randonnée et ski de fond (sans remontées et uniquement si neige), développement d'activités de tourisme moins dépendantes des conditions d'enneigement (randonnées, pratique du vélo, visites du terroir).</i></p>		
<p>4.4 <i>Total :</i> <i>/1,5</i></p>	<p>- L'indice THI : <i>Il a perdu les trois quarts de ses bêtes (ligne 22)</i></p> <p>- GIEC (2022), "Chapter 13 : Europe", WGII, Impacts, adaptation and vulnerability : <i>Tu sais le raccordement qu'ils avaient installé au réseau d'eau potable l'année dernière ? (l. 31)</i></p> <p><i>... calocèdres côtoient chênes pubescents et espèces exotiques qui s'épanouissent depuis une dizaine d'années (lignes 43-44)</i></p> <p><i>tout miser sur le ski et la neige de culture (lignes 53-54)</i></p> <p><i>Ces derniers jours, non, mais ces derniers mois, oui, beaucoup (ligne 65)</i></p> <p><i>Avant on avait beaucoup de jours de gel, mais maintenant... C'est moins vrai. (ligne 81)</i></p> <p><i>les restrictions d'eau à répétition de ces dernières années (ligne 92) (d'autres possibles)</i></p> <p>- Roudier et al. (2015) & Grillakis (2019) : <i>les restrictions d'eau à répétition de ces dernières années (ligne 92)</i></p> <p><i>Accepter aussi : espèce autrefois endémique balayée par la sécheresse (ligne 45) et/ou ils sont encore en arrêt sécheresse (ligne 61)</i></p> <p><i>Plus d'infos : https://lafrancea2degres.fr/</i></p>		