
ÉTUDE DE CAS INGSA

SARATERRA

Changements climatiques et ressources hydriques

Adaptation : Carolyne Houle, Isabelle Laforest-Lapointe & Marie-Luc Arpin

Rédaction originale : Karl Thibault, Jessica Baril et Christian Sarra-Bournet



DÉCEMBRE 2023

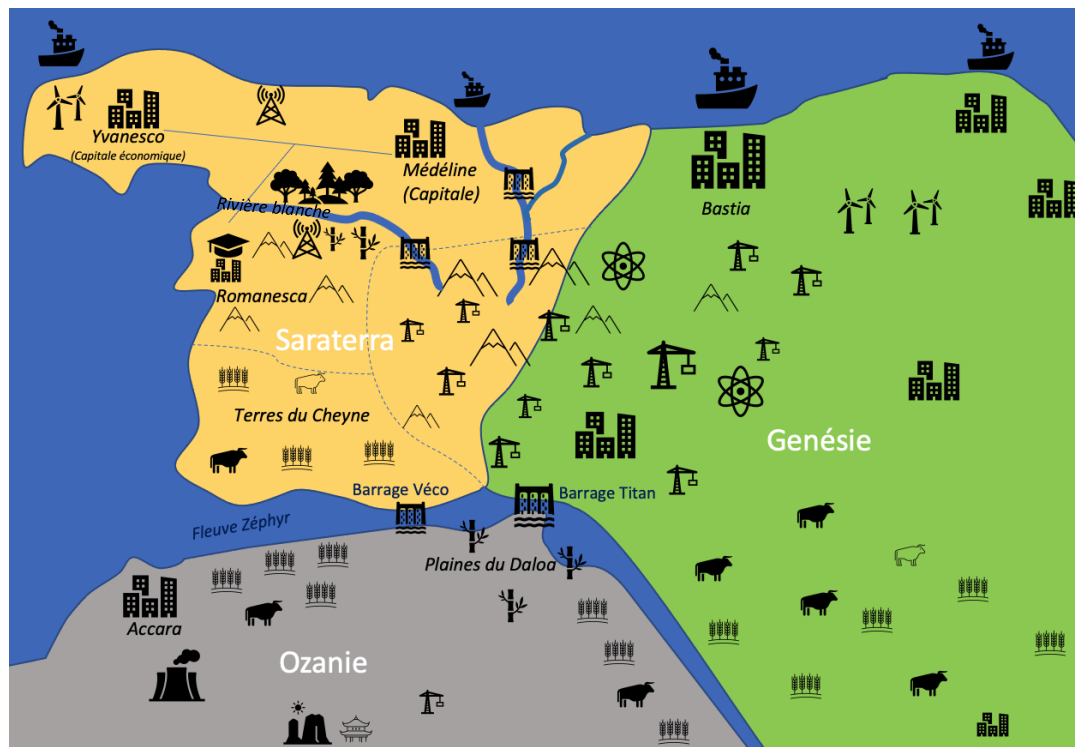
SARATERRA

Changements climatiques et ressources hydriques

Note: Les données et les faits présentés dans cette étude de cas sont fictifs et ne doivent pas être considérés comme une juste représentation de la réalité de certaines personnes, de certains pays ou de certains événements.

Saraterra

- **Capitale politique** : Médéline (2,5 millions)
- **Capitale commerciale et centre économique** : Yvanesco (3,1 millions)
- **Centre technologique et académique** : Romanesca (350 000, dont 25% universitaire)
- **Superficie** : 1 256 000 km²
- **Population** : 12 millions
- **Densité de la population** : 55% urbaine, 16% banlieue, 29% rurale
- **Groupes ethniques** : 74% Sarans, 12% Genoïis, 6% Ozans, 8% autres
- **Langue officielle** : Le Genoïis
- **Type de gouvernement** : Démocratie parlementaire représentative (régime présidentiel)
- **PIB** : 435 milliards de dollars



CARTE DU PAYS DE SARATERRA ET DE SES ENVIRONS – AN 2023

Nous sommes en décembre 2023. L'heure est grave à Saraterra : selon ses plus récentes analyses, le ministère de l'énergie estime que d'ici 10 ans, le pays risque fort de se trouver en situation de pénurie d'énergie, ce qui exacerbera sans aucun doute les tensions à la frontière Saraterra-Ozanie.

Contexte historique

L'Empire genoïis

Pour comprendre le présent de Saraterra et envisager son futur, il convient de s'intéresser à son histoire. L'empire genoïis a été créé en 1472 lors de la conquête par le royaume genoïis du territoire Saran à l'ouest, et Ozan au sud du fleuve Zéphyr. Les Sarans et les Genoïis ont plusieurs affinités : ces peuples sont tous deux des peuples commerçants avec de nombreux ports et échanges outre-mer. Les Ozans, en contrepartie, sont un peuple nomade qui vit de la pêche et de la flore comestible. Au sein de l'empire genoïis, le peuple fier des Ozans se plie difficilement à l'autorité genoïise. Les différences culturelles de part et d'autre du fleuve Zéphyr se traduisent par des tensions politiques marquées, dont la nature a certes changé avec le temps, mais sans en atténuer l'intensité ou l'imprévisibilité.

Séparation de l'Ozanie

En 1781, la montée au pouvoir d'un nouveau chef Ozan déclenche le début d'une période de révolte. Après plusieurs années de guerre et de tentatives de conquête des territoires de part et d'autre du fleuve, un traité de paix est établi en 1801 accordant la souveraineté aux Ozans (création de l'Ozanie, monnaie indépendante, régime totalitaire), mais le peuple genoïis conserve la possession et les droits d'exploitation du fleuve Zéphyr. Le reste du royaume genoïis devient alors la Génésie. **Les années de conflits et de guerre laissent leurs traces sur les relations Génésie-Ozanie. La perte des droits au fleuve Zéphyr et son exploitation par la Génésie depuis exacerbe les tensions internationales.**

En 1956, la mise en service du barrage Titan inonde une partie des plaines de l'Ozanie, ce qui a plusieurs impacts environnementaux négatifs. Le barrage permet à la Génésie de répondre à une partie de ses besoins énergétiques (toujours croissants) et d'exporter le surplus à l'Ozanie.

Indépendance de Saraterra

Au cours des années 60, les divergences sociopolitiques entre Sarans et Genoïis s'accroissent. Le désir d'indépendance politique des Sarans est renforcé par leur vision davantage sociale-démocrate et un souci de préservation des ressources naturelles. La reconnaissance internationale du peuple saran étant déjà établie, et son territoire étant riche en ressources naturelles, Saraterra signe sa déclaration d'indépendance en 1977. Depuis, les relations sont demeurées cordiales entre la Génésie et Saraterra, aujourd'hui alliées, avec un traité de libre-échange et la conservation de la monnaie genoïise.

En 2001, Saraterra met en service le barrage Véco qui, contrairement au barrage Titan, a été conçu après des études évaluant les impacts environnementaux et sociaux afin d'éviter d'exacerber les tensions politiques et de renforcer les relations diplomatiques avec l'Ozanie. Les Sarans ont ainsi regagné le respect d'une partie de la population ozane. **Cependant, plusieurs traités énergétiques défavorables pour l'Ozanie causent encore des tensions diplomatiques entre les trois états.**

Crise énergétique

Actuellement, en 2023, l'Ozanie vit une crise énergétique alors que 35% de sa production provient du charbon et du gaz naturel, 25% du nucléaire de la Génésie et 40% de l'hydroélectricité de la Génésie

et de Saraterra. Au-delà de la rivalité politique et économique entre la Genésie et l'Ozanie, les tensions autour des ententes énergétiques sont d'autant plus teintées par les animosités historiques. Le régime totalitaire de l'Ozanie et sa militarisation depuis les années 50 inquiètent particulièrement ses voisins.

Géographie

Saraterra est un territoire principalement couvert de steppes tempérées et de forêt boréale au nord. La région du sud-est représente le grenier agricole du pays avec la majeure partie des terres fertiles.

Les principaux ports d'exportation sont situés dans les villes de **Médéline** (la capitale politique du pays) et **Yvanesco** (le centre économique). Un réseau de chemins de fer relie les principaux centres avec les régions rurales du Sud qui sont les plus faiblement peuplées, permettant le transport des ressources.

Économie

L'économie de Saraterra est basée sur l'exploitation des ressources naturelles et le commerce outre-mer. Son territoire regorge de fer, d'aluminium, de silicium, de cuivre et d'argent. À la suite de l'indépendance de Saraterra, une vague de nationalisations a eu lieu pour les secteurs miniers et de l'énergie, permettant au pays de reprendre le contrôle de son économie face aux propriétaires étrangers. Au cours des dernières décennies, la chute des prix des métaux a encouragé les gouvernements successifs à transformer l'économie vers une économie de services et de haute technologie concentrée dans les grandes villes, notamment à **Romanesca** (ville universitaire).

Alors que les régions de l'ouest et du nord près de la capitale jouissent d'une économie florissante, les régions moins densément peuplées du sud et de l'est se sentent abandonnées. Ces régions souffrent de retards quant à l'implantation d'infrastructures vitales pour le développement, tel un réseau Internet à haut débit en région.

Avec 4% de la population sous le seuil de la pauvreté, le taux de chômage global du pays est de 7%, mais est plus élevé (11%) et en hausse dans les régions rurales, en particulier dans les régions minières à cause du ralentissement du secteur. Cette situation a donc créé un clivage dans la population avec une vision du monde moderne plus « progressiste » dans les villes d'importance (**Médéline**, **Yvanesco**, **Romanesca**) et plus « conservatrice » en région.

Avec un taux de littératie de plus de 91%, la population de Saraterra valorise la culture et l'éducation. L'Université de Romanesca est reconnue mondialement pour son excellence. Les années 90 ont vu la naissance d'un mouvement social-démocrate et de meilleurs programmes sociaux afin de pallier les écarts entre la population rurale et urbaine, ainsi qu'une réforme du système d'éducation.

Tableau 1. Systèmes de production d'énergie à Saraterra

Gestionnaire	Privé (Énergie noire)		Public (Énergie bleue)	
Type d'énergie	Charbon	Puits de gaz naturel et pétrole	Parcs éoliens	Hydroélectricité
Énergie produite	25%	10%	15%	50%

Depuis la mise en service de son dernier barrage hydroélectrique Véco en 2001, Saraterra compte quatre barrages hydroélectriques. Ces sources d'énergie permettent à Saraterra de subvenir à ses besoins énergétiques, mais également de vendre 15% de l'hydroélectricité produite à l'Ozanie. Une entente de vente d'hydro-électricité vers l'Ozanie est signée jusqu'en 2030.

Politique

Le parti au pouvoir depuis l'indépendance de Saraterra est le **Parti Libéral Saran (PLS)**, un parti libéral de centre gauche avec une vision **interventionniste et social-démocrate** portée sur le développement des énergies renouvelables et des relations internationales fortes.

Le système électoral est bipartite : le parti d'opposition officielle est le **Parti de l'État Fondamental (PEF)** – conservateur, qualifié de centre droite, ralliant des éléments de l'extrême droite avec une vision d'état non interventionniste favorisant le libre marché et peu sensible aux enjeux migratoires.

Le PLS a été élu avec la promesse de dynamiser l'économie du pays : la récession dans le secteur minier et le taux de chômage élevé en région amènent le PLS à vouloir consolider une nouvelle stratégie afin de minimiser les risques de crise économique. Par ailleurs, à l'occasion de son plus récent mandat, le PLS a su convaincre l'Organisation des nations occidentales unies (ONOU) des capacités du pays à réduire de 35% d'ici 2050 ses propres émissions de gaz à effet de serre. Ce mandat permettra à Saraterra d'être solidaire de la politique d'aide humanitaire de l'ONOU aux États les plus sévèrement touchés par les durs effets de la crise climatique (ex. : pertes de productivité agricole, événements climatiques extrêmes, mouvements migratoires incontrôlés).

Instituée en 2010 par la ratification de la Charte internationale sur la justice environnementale (signée auparavant par les représentants des 13 États les plus puissants), l'ONOU a comme premier objectif de réduire les conséquences de la crise climatique pour les populations vulnérables, afin de maintenir paix et sécurité internationale (menacée par les tensions géopolitiques montantes, les conflits armés aux frontières des États riches en eau et en ressources énergétiques).

Désormais reconnu parmi les acteurs de premier plan au sein de l'ONOU, Saraterra a adhéré à une entente internationale de collaboration entre les États réputés aptes à diminuer drastiquement leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050, dont la Génésie est également signataire. Celle-ci a d'ailleurs drastiquement amélioré ses pratiques en matière de performance environnementale par le biais d'une politique d'efficacité énergétique (incluant des mesures de rationnement) issue d'une démarche de participation publique innovante et démocratique, qui lui a valu une reconnaissance internationale. Les pays qui aspirent à adhérer à cette entente internationale de collaboration doivent en effet démontrer qu'ils sont en mesure de promouvoir les principes de la Charte internationale sur la justice environnementale et de contribuer au maintien de la paix et à la sécurité aux abords de leurs propres frontières.

En contrepartie, bien que l'Ozanie soit connue pour s'être développée en prônant une exploitation respectueuse de l'environnement, elle n'est pas, à ce jour, signataire de l'entente de carboneutralité, potentiellement étant donné la crise énergétique qu'elle subit actuellement.

Phase 1 – Problématique

Dans son dernier rapport (2019), l'Agence Énergétique Mondiale, la référence en matière de prévisions énergétiques, mentionne que la demande mondiale en énergie augmentera d'environ 50% entre 2018 et 2050. Cette hausse fulgurante est, en partie, expliquée par une augmentation de la consommation électrique liée aux efforts de diminution des émissions de GES et de transition vers la carboneutralité. Il est anticipé que la presque totalité des pays étudiés dans le rapport feront face à une augmentation de consommation électrique d'ici 2050. Pour Saraterra, le ministère de l'énergie a évalué que la consommation d'électricité devrait augmenter de 1% (± 0.5) par année d'ici 2050.

L'Ozanie fait également face à une crise énergétique sans précédent et a dû imposer à son peuple et ses entreprises un rationnement énergétique. Les accords actuels d'exportation d'énergie viendront à échéance en 2030. Lors de récentes discussions entre Ozanie et Saraterra, l'Ozanie signifié à Saraterra qu'elle aimerait voir doubler l'électricité présentement exportée de Saraterra vers l'Ozanie. Puisqu'*Énergie bleue* n'est pas en mesure de répondre à ce besoin sans sacrifier la consommation interne de Saraterra, le gouvernement n'a donc pas pu répondre à ce besoin dans l'immédiat, ce qui n'a pas contribué à faciliter les relations avec l'Ozanie. La situation s'est désormais envenimée, et l'Ozanie a affirmé que si son voisin mettait fin aux exportations énergétiques, elle n'aurait d'autre choix que d'utiliser la force sur le fleuve Zéphyr. Les représentants de Saraterra ont rapidement compris qu'il ne s'agissait pas d'un bluff. Dans l'impasse, l'Ozanie semble laisser présager une attaque.

À la lumière de ces informations, le **ministère de l'Énergie de Saraterra** estime que la production électrique actuelle deviendra très rapidement limitante. D'ici 10 ans, Saraterra ne serait potentiellement plus en mesure d'exporter son hydroélectricité en Ozanie, et il est fort possible que le pays ne puisse plus subvenir à ses propres besoins d'ici une vingtaine d'années. Conscient de son engagement à devenir un état carboneutre d'ici 2050, en plus de la diminution constante de ses réserves, le gouvernement actuel de Saraterra ne désire pas augmenter son exploitation de gaz naturel, pétrole et charbon.

Dans ce cadre, le **ministère de l'énergie de Saraterra** a engagé un groupe de **personnes indépendantes expertes en énergie et en environnement** ainsi que la **compagnie nationale Énergie bleue** afin d'évaluer les possibilités, la faisabilité et l'intérêt pour un projet de construction de nouvelles installations.

La personne **Scientifique en chef** a ainsi rédigé un plan de gestion de l'électricité comportant plusieurs propositions pouvant répondre à différents degrés aux besoins énergétiques du pays **tout en gardant en tête les objectifs de carboneutralité**.

Lors de cette phase, vous devez rendre une décision par rapport aux différentes mesures qui seront combinées afin de pallier la crise énergétique imminente.

Les propositions considérées sont détaillées ci-bas.



Solution 1

ICEBERG, un nouveau complexe hydroélectrique d'envergure

Avis d'Énergie bleue : Peu importe le scénario choisi, il faudra avoir recours à un nouveau complexe hydroélectrique pour subvenir au besoin de Saratterra : **ICEBERG**. Selon *Énergie bleue*, il n'est pas envisageable de construire de nouveaux parcs éoliens, puisque les régions stratégiques sont déjà exploitées et l'énergie solaire n'est pas assez efficace pour combler les besoins anticipés.

Avis des personnes indépendantes expertes en énergie et en environnement : même portrait, une des meilleures options pour produire assez d'énergie est de construire un complexe hydroélectrique comportant au moins deux barrages sur la rivière Blanche (entre Médéline et Romanesca).

Il faut agir rapidement afin que le projet soit fonctionnel avant que l'énergie ne devienne limitante et potentiellement afin de respecter l'accord d'exportation d'énergie vers l'Ozanie.

Tableau 2. Deux scénarios hydro-électriques proposés par Énergie bleue

Scénarios	ICEBERG-4	ICEBERG-2
Barrages (#)	4	2
Puissance	1500 MW	700 MW
Besoins énergétiques (%)	100%	50%
Impact environnemental	Élevé	Faible à moyen
Coûts de mise en place	6.5 milliards	3.5 milliards
Revenus	800 millions (200 de l'Ozanie)	350 millions
Délai de mise en œuvre	6 ans	4 ans
Durabilité	>100 ans	>100 ans

Retombées économiques attendues

Ce rendement serait suffisant pour subvenir à une hausse de 6% de la consommation énergétique actuelle, ce qui, selon les prévisions, permettrait d'augmenter les accords d'exportation vers l'Ozanie.

La mise sur pied du complexe hydroélectrique impliquerait aussi la création d'emplois, dont plus de la moitié pourraient être pourvus localement (diviser les chiffres par 2 pour le scénario 2) :

- **Ingénierie, recherche et développement**: 300 pour la construction, puis 50 à long terme
- **Techniques et métiers spécialisés** : 2200 pour la construction, puis 100 à long terme
- **Technologies de l'information et télécommunications** : 50
- **Service à la clientèle, soutien administratif, logistique et approvisionnement** : 30

Retombées environnementales attendues

La construction d'un complexe hydroélectrique aura d'importantes conséquences environnementales telles que : **(1)** inondation des terres, détruisant habitats naturels ainsi que faune et flore; **(2)** décomposition de la végétation inondée relâchant des gaz à effet de serre (environ 50 g de CO₂ par kWh) si elle n'est pas enlevée avant la mise en place du barrage; et **(3)** perturbation des systèmes aquatiques (modification de la température et du débit de l'eau menant à une eau stagnante, augmentant donc la présence d'algues).

La construction du complexe ICEBERG-4 ne permettra pas à Saraterra de se conformer à ses objectifs de réductions des émissions de GES d'ici 2050, étant donné l'impact environnemental initial de la construction du complexe. En revanche, ces objectifs seront respectés à plus long terme en répartissant l'impact de la construction du complexe et de son fonctionnement sur 100 ans. De son côté, le complexe ICEBERG-2 permettra de se conformer aux objectifs de réduction des émissions.

La construction du complexe à quatre barrages impliquera la destruction d'un milieu aquatique abritant une frayère connue de *Goupi saraterrien*, un poisson fortement en déclin, et endémique à Saraterra. La construction du complexe à deux barrages permettra d'éviter cette perte d'habitat.

Retombées politiques nationales attendues

Pour les deux scénarios, la construction d'ICEBERG permettra la création de nouveaux bassins aquatiques, très appréciés des personnes pratiquant la pêche et/ou d'autres activités nautiques (kayak, planche à pagaie, etc.). On prévoit même créer de nouvelles zones d'écotourisme à la suite de la création des bassins. La construction du complexe augmenterait donc la qualité de vie dans ces régions, principalement au nord du territoire. Toutefois, la construction des barrages nécessiterait l'inondation de terres agricoles et habitables. Dans son analyse des coûts de construction, *Énergie bleue* a inclus les frais de dédommagements aux individus impactés, mais il est certain que ces derniers n'apprécieraient pas de perdre leurs terres, même avec compensation financière!

Les bénéfices, incluant le recrutement de personnel hautement qualifié, et perturbations négatives environnementales locales seront donc concentrés dans les territoires du Nord, atteignant et impliquant peu les peuples ruraux du Sud.

Retombées politiques internationales attendues

Le scénario à quatre barrages permettra de maintenir l'accord d'exportation énergétique vers l'Ozanie et ainsi potentiellement de maintenir des relations cordiales et positives avec l'Ozanie, ce qui ne sera pas le cas si le scénario à deux barrages est adopté.

Les retombées internationales attendues sont donc complexes à anticiper, puisque d'un côté l'Ozanie bénéficiera d'un accord d'exportation bonifié pour alimenter sa population et ses entreprises, alors que le non-respect des objectifs de carboneutralité par Saraterra pourrait être perçu négativement par l'ONOU et la Génésie, qui demeure un grand allié de Saraterra sur le plan géostratégique.



Solution 2

Intelligence énergétique : repenser notre consommation

Une proposition élaborée par le comité expert mise sur l'optimisation de la demande énergétique par la population et les industries. Un scénario en quatre temps, tenant compte de mesures d'urgence à déployer, au besoin, est proposé. Ce scénario est fortement inspiré, d'une part, par la gestion de la crise énergétique actuelle (efficacité démontrée) par les dirigeants politiques de l'Ozanie, ainsi que par la politique d'efficacité en vigueur en Génésie (trop tôt pour conclure à son rendement).

1^{re} période : Renforcement positif. Pendant les prochaines années, des campagnes de publicité et de sensibilisation présenteront l'état de la situation et feront appel à la collaboration de la population afin d'obtenir l'adoption de comportements responsables en termes de consommation d'électricité. Une veille de l'état du réseau électrique sera mise en place afin que différents indicateurs de l'état du système soient calculés en temps réel, ainsi que des propositions de comportements souhaitables seront générées automatiquement par intelligence artificielle, sur le fond des données énergétiques colligées. De plus, de grandes campagnes d'envergure nationale seront mises en place afin de restreindre l'empreinte énergétique de nouvelles habitations et afin d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments déjà construits.

Les propriétaires, les municipalités et les entreprises devront réduire leur consommation énergétique. Les entreprises qui se conformeront à ce type de démarche seront récompensées dans une certaine mesure et de nouveaux programmes axés sur la réduction de la demande seront mis en place afin de favoriser l'efficacité énergétique par tous les types d'utilisateurs.

Note : Suite à la phase 1, si la consommation électrique globale en 2033 n'est pas au moins 10% moindre que ce qui était actuellement estimé, les étapes 2 et 3 seront mises en place afin d'éviter de cesser l'exportation vers l'Ozanie et d'en venir au conflit armé avec celle-ci.

2^e période : Réduire les veilles. Des coupures d'électricité programmées pour les entreprises à très forte consommation énergétique. Ces coupures viseraient les heures de consommation les moins importantes (ex : la nuit) et permettraient de diminuer la consommation par les appareils en veille.

3^e période : Basse tension. Une baisse de tension généralisée et stratégique pour l'ensemble du réseau (5-10%) affecterait la population et les entreprises. Cela pourrait notamment avoir un impact négatif sur la rapidité de chargement des appareils sans fil, sur l'intensité lumineuse et sur l'efficacité des appareils de chauffage et de climatisation.

4^e période : Quotas et coupures. À l'image de mesures déjà en place dans de nombreux pays (dont l'Ozanie et la Génésie), des mesures plus interventionnistes telles que l'établissement d'un système de quotas ainsi que des coupures d'électricité de quelques heures à la fois seraient programmées lors des pointes de consommation. Les services essentiels tels que les hôpitaux ou les stations d'épuration d'eau ne seraient pas touchés. Cette mesure aurait un impact direct sur les habitudes de vie.

Note : La phase 4 ne sera adoptée que si absolument nécessaire et les autorités de Saraterra assurent qu'elles feront tout en leur pouvoir pour éviter d'en venir à ces mesures interventionnistes.

Coûts de mise en place et besoins de formation spécifique

Les frais à prévoir pour la campagne de sensibilisation et d'éducation énergétique s'élèveraient à environ 100 millions sur 10 ans. Les coûts de mise en place du rationnement seraient minimes étant

donné que les infrastructures et les systèmes de gestion existent déjà. Il suffirait de former le personnel d'*Énergie bleue* adéquatement pour qu'il soit en mesure d'appliquer ces nouvelles mesures.

Retombées économiques attendues

S'il faut vraiment en venir aux étapes 2, 3 et 4, en plus des pertes de productivité, des pertes d'emplois sont sans doute à prévoir dans plusieurs industries, selon l'intensité des mesures mises en place. Mais des voix alternatives (ex. : celles des experts de l'Institut de recherche en économie socioécologique de Romanesca, institut de renommée internationale) s'élèvent de plus en plus sur la scène médiatique de Saraterra en avançant la possibilité de penser autrement les retombées économiques des étapes 2, 3 et 4, en envisageant la création d'un marché des emplois de l'intelligence énergétique, ainsi qu'un positionnement stratégique du pays au sein de l'ONOU grâce à cette expertise innovante (possiblement en créant une alliance avec la Génésie). Il faudra alors penser à la façon de gérer les accords de vente d'électricité qui existent avec l'Ozanie, car si on résilie le contrat cela pourrait engendrer des pertes estimées de plusieurs millions et ainsi de risquer une montée des tensions à la frontière, voire un conflit armé.

De plus, les experts soulèvent plusieurs problématiques importantes découlant de l'établissement d'une politique agressive d'efficacité énergétique : (1) des enjeux d'équité dans l'accès à l'électricité alors que les utilisateurs (industries et personnels) plus nantis ont la capacité de maintenir le même train de consommation malgré l'augmentation des coûts; (2) une perte de qualité de vie généralisée pour la population et exacerbée pour les moins nantis; (3) une perte de capacité de développement économique touchant particulièrement les régions éloignées.

Retombées environnementales attendues

La réalisation de cette stratégie permettra de respecter les objectifs de carboneutralité du pays. Elle n'aura pas, a priori, d'impacts environnementaux négatifs, étant donné qu'elle ne nécessitera pas la mise en place de nouvelles structures de production énergétique. Les impacts environnementaux de l'infrastructure numérique de veille du réseau et de la consommation énergétiques étant difficiles à quantifier, les parties prenantes seront pratiquement forcées d'en faire abstraction.

Retombées politiques nationales attendues

Si elle était présentée comme un fait accompli, cette proposition risque d'être difficilement acceptable pour la population de Saraterra, étant donné qu'elle aura un impact direct sur sa capacité de consommation énergétique. Elle pourrait également entraîner des conséquences financières associées à la perte de la vente de l'électricité à l'Ozanie, ce qui réduirait le budget gouvernemental, et donc sa capacité à soutenir les infrastructures et services publics.

Retombées politiques internationales attendues

Si la phase 1 n'est pas suffisante pour pallier le manque, l'exportation d'électricité en dehors du pays ne sera plus possible sans mesures de rationnement. Considérant les discussions tendues et les menaces faites à demi-mot par l'Ozanie lors des négociations concernant l'hydroélectricité, le risque de représailles semble élevé si une rupture de contrat devait avoir lieu. En revanche, à quelles conditions serait-il socialement acceptable de rationner la population et les industries de Saraterra pour maintenir l'exportation vers l'Ozanie?



Solution 3

Diversification énergétique : construction d'une centrale nucléaire

La dernière proposition consiste en la mise en place et à l'exploitation d'une centrale nucléaire. Bien que cette source d'énergie serait critiquée au sein de l'ONOU (étant donné les risques associés), cette solution serait plus rapide que la construction de barrages hydroélectriques, plus efficace et stable en termes de capacité énergétique, tout en limitant l'émission de gaz à effet de serre, lorsque bien utilisée. Effectivement, cette source d'électricité est la deuxième plus faible en matière d'émissions de gaz à effets de serre, directement après l'hydroélectricité. Il serait d'ailleurs possible de construire une centrale nucléaire fonctionnelle comprenant deux réacteurs en environ dix ans.

Coûts de mise en place et besoins de formation spécifique

La mise sur pied de la centrale à deux réacteurs nécessitera un investissement minimal de 15 milliards qui comprendra la construction ainsi que les coûts de sécurité et de conformité. À cela, s'ajouteront graduellement des frais de maintien, de gestion des déchets et les coûts associés à l'achat d'uranium.

Retombées économiques attendues

La centrale nucléaire fournira une puissance installée supérieure à celle du complexe hydroélectrique, soit 1800 MW. De plus, la centrale fournira une grande stabilité dans la production d'énergie à Saraterra. L'énergie nucléaire, étant plus dispendieuse à produire que l'hydroélectricité, permettra ainsi de réaliser moins de profit au kWh. On estime qu'elle génèrera des profits d'environ 900 millions annuellement, dont 300 millions proviendront de l'exportation. La mise sur pied de la centrale créera plusieurs centaines d'emplois dans de nombreux secteurs économiques, dont environ la moitié pourvus localement dans les régions du sud, où la faible densité de population diminue les risques de contamination. Les employés du nucléaire sont normalement parmi les mieux rémunérés de l'industrie énergétique, avec un salaire généralement 50% plus élevé :

- **Ingénierie, recherche et dév.:** 1000 pour 10 ans (construction), 300 à long terme
- **Techniques et métiers spécialisés :** 7000 pour 10 ans (construction), 500 à long terme
- **Technologies de l'information et télécommunications :** 50
- **Service à la clientèle, soutien administratif, logistique et approvisionnement :** 100

Retombées environnementales attendues

La construction de la centrale et son exploitation mèneront à la destruction d'habitats naturels, mais cet impact sera restreint au site immédiat de la centrale. Le défi environnemental principal sera la gestion des déchets radioactifs. La durée de vie radioactive de certains déchets pourra d'ailleurs atteindre plus d'un million d'années. Le comité expert de Saraterra propose d'entreposer à long terme les déchets de faible et moyenne activité (majorité des déchets) dans des installations près de la surface. Pour les déchets à haute activité, il n'existe actuellement pas de solution de stockage à long terme. L'idéal serait de les confiner dans des dépôts géologiques en profondeur pour plusieurs milliers d'années, mais il n'existe actuellement pas ce genre d'installation à Saraterra. Ces déchets seront donc conservés dans des piscines de refroidissement pour 7 à 10 ans, puis entreposés dans des silos de stockage en béton sur le site du réacteur. Les risques d'accidents nucléaires seront également à considérer. Bien que les conséquences de ces accidents majeurs soient extrêmement rares, elles sont graves. Ces risques peuvent également être gérés et mitigés grâce à la formation adéquate du personnel et à un rigoureux maintien des infrastructures. Les centrales nucléaires libèrent dans

l'environnement de faibles quantités de substances radioactives et elles sont dépendantes de l'uranium, une ressource limitée et non renouvelable.

L'impact environnemental de l'exploitation et le transport de cet élément radioactif est à considérer mais n'est pas considéré comme élevé. Finalement, les centrales nucléaires nécessitent d'énormes quantités d'eau pour le refroidissement des installations et des déchets. Ceci aura un impact sur les écosystèmes aquatiques entre autres par le réchauffement de l'eau utilisée, mais aussi par l'altération de sa qualité. La construction de la centrale ne permettra donc pas à Saraterra de se conformer à ses objectifs de réduction des émissions de carbone à court terme. En revanche, tout comme pour le complexe de quatre barrages hydroélectriques, les objectifs de Saraterra pourront être atteints en répartissant l'impact de la construction de la centrale et de son fonctionnement sur plusieurs années.

Retombées politiques nationales attendues

La construction permettrait d'alimenter Saraterra en énergie sans aucune restriction. De plus, puisque la centrale nucléaire sera construite dans les territoires du Sud et de l'Est, des travaux connexes d'infrastructure pourront être entrepris afin d'améliorer la connexion internet haute vitesse vers les régions du Sud et de l'Est. La construction de la centrale augmentera donc la qualité de vie dans ces régions surtout pendant la période de construction qui augmentera drastiquement le besoin en main-d'œuvre locale. La population des grandes villes de Saraterra (en majorité progressiste) sera généralement favorable, étant donné que la centrale sera construite dans le sud du pays. En revanche, la population du Sud, qui dépend de l'exploitation locale des terres, pourra avoir une réponse mitigée puisque plus exposée aux risques associés, mais également bénéficiant de plusieurs retombées positives. Les propriétés à proximité de la centrale risquent également de perdre de la valeur.

Retombées politiques internationales attendues

Tout comme pour le complexe hydroélectrique à quatre barrages, en plus de permettre d'alimenter Saraterra en énergie sans aucune restriction, la construction de la centrale permettra de maintenir et de bonifier les accords actuels d'exportation énergétique vers l'Ozanie. Les relations avec l'Ozanie s'en trouveront donc améliorées et une attaque pourrait vraisemblablement être évitée. En revanche, les récentes avancées de Saraterra au sein de l'ONOU se verront compromises.

Tableau 3. Comparaison des solutions possibles

Propositions	1 – Complexe hydroélectrique		2 –	3 –
	ICEBERG-4 (4 barrages)	ICEBERG-2 (2 barrages)	Intelligence énergétique	Centrale nucléaire
Emplois	Création de ~ 2600 emplois pendant 6 ans (construction), puis 230	Création de ~ 1300 emplois pendant 4 ans (construction), puis 115	Pertes d'emplois indéterminées à prévoir	Création de ~ 8000 emplois pendant 10 ans (construction), puis 950
Investissements publics initiaux	6.5 milliards	3.5 milliards	100 millions	15 milliards
Installation	6 ans	4 ans	10 ans de sensibilisation	10 ans
Région d'implémentation	Ouest	Ouest	Partout	Sud-Est
Production	1500 MW	700 MW	S.O.	1800 MW
Profits annuels	800 millions \$ (200 de l'Ozanie)	350 millions \$	S.O.	900 millions \$
Impacts sociaux	+ surtout au Nord - pour certains individus (inondation de terres agricoles)	+ surtout au Nord - pour certains individus (inondation de terres agricoles)	+ si la phase 1 est réussie et suffisante; - (perte de qualité de vie, inéquités, limite innovation économique)	+ (création d'emplois) et - (valeur des terrains à proximité) pour les populations du Sud et de l'Est
Réduction des émissions des gaz à effet de serre	Non-respect à court terme, respect sur 100 ans.	Respect à court terme	Respect total	Non-respect à court terme, mais respect à long terme
Autres impacts	<ul style="list-style-type: none"> -Exposition aux aléas climatiques qui peuvent réduire l'approvisionnement en eau des barrages hydroélectriques -Destruction d'une frayère de <i>Goupi saraterrien</i> -Inondations et potentiel d'émissions prolongées à partir de la matière organique -Production de 50 g de CO₂ (ou équivalent) par kilowattheure -Contact entre les organismes aquatiques et les lames de turbines -Modification de la température et du débit de l'eau (augmente les sédiments et nutriments et donc le nombre d'algues) 		<ul style="list-style-type: none"> -Fin probable du contrat d'exportation -Préservation de la nature et des habitats naturels de l'ensemble du territoire -Diminution de l'anxiété climatique mais perte de jouissance 	<ul style="list-style-type: none"> -Grande stabilité de production -Déchets nucléaires -Risque d'accidents -Dépendance à l'uranium (non renouvelable, mais réserves naturelles pour 300 ans) -Modification de la température et de la qualité de l'eau

Phase 1 – Déroulement

Manque imminent d'électricité

Nous sommes en 2023. Le parti au pouvoir est le Parti Libéral Saran.

La personne au poste de scientifique en chef a produit un rapport de synthèse sur les différentes possibilités pour pallier le manque d'électricité anticipé qu'il vous remet. Ce rapport a été commissionné par la Présidence de Saraterra afin de guider le développement de la stratégie à adopter. Au fil de trois simulations, vous évaluerez le potentiel scientifique, social et économique des projets pour finalement prendre une décision et proposer la meilleure stratégie pour Saraterra.

Voici les rôles (et les personnes ressources) attribués aux différentes tables pour cette phase :

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Comité expert en énergie et en environnement | (Normand Mousseau) |
| 2. Représentant-e d' <i>Énergie bleue</i> | (Daniel Boudreau) |
| 3. Scientifique en chef de Saraterra | (Julie Dirwimmer) |
| 4. Ministre des industries stratégiques | (Julie-Maude Normandin) |
| 5. Chef-fe de cabinet du/de la chef-fe du gouvernement | (Jean-Patrick Brady) |
| 6. Présidence de Saraterra (Parti Libéral Saran) | (Sophie Séguin-Lamarche) |

Trois simulations seront jouées lors de cette phase. Vous avez 40 minutes pour vous y préparer, en groupe. **Une seule personne de votre table devra jouer votre rôle assigné lors des simulations.**

Simulation #1 (15 minutes)

Objectif : Évaluer les options (complexe hydroélectrique / efficacité énergétique / centrale nucléaire)

Tables impliquées : **1,2,3**

La personne scientifique en chef rencontre une dernière fois le comité expert en énergie et en environnement ainsi qu'*Énergie bleue* afin de discuter de la validité scientifique, des potentiels débouchés ainsi que de la faisabilité des projets.

Simulation #2 (15 minutes)

Objectif : Évaluer les retombées sociales, environnementales, politiques et économiques, ainsi que les enjeux de sécurité.

Tables impliquées : **3,4,5**

Les personnes représentant le/la chef-fe de cabinet, scientifique en chef et ministre des industries se rencontrent afin de déterminer les retombées économiques, environnementales, politiques et sociales des différents projets. La personne cheffe de cabinet devra faire un compte rendu à la Présidence du gouvernement.

Simulation #3 (10 minutes)

Objectif : Solution finale proposée

Tables impliquées : **5,6**

La Présidence de Saraterra rencontre la personne cheffe de cabinet pour prendre la décision finale.

Déroulement de la journée

Horaire préliminaire

08h30 à 9h00 – Accueil

09h00 – Mots de bienvenue

09h25 – Étude de cas, phase 1

11h05 – Pause santé

11h35 – Conférence #1 (Pr. Normand Mousseau)

12h05 – Développement durable mitigation des impacts

12h10 – Dîner (attribution des boîtes à lunch)

12h30 – Dîner-Conférence #2 30 minutes (Pre. Marie-Christine Therrien)

13h30 – Étude de cas, phase 2

14h30 – Pause Santé

15h00 – Étude de cas, phase 3

15h40 – Retour et réflexions en groupe

16h00 – Mots de la fin

16h05 – Coquetel réseautage

18h00 – Fin de l'activité

AUTRES RESSOURCES

Les auteurs tiennent à remercier Julie Dirwimmer, Isabelle Lacroix, Véronique Bisaillon pour leurs révisions et commentaires.



*Ce travail est associé à une autorisation pour une réutilisation non-commerciale, avec attribution à l'INGSA et aux auteurs cités, et lien vers <http://ingsa.org>.
Plus d'informations : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> for more info.*



International Network for Governmental Science Advice

À PROPOS D'INGSA

INGSA est une plateforme d'échange où les décideurs politiques, les praticiens, les membres de la communauté de recherche et des académies peuvent partager leur expérience, renforcer leurs capacités et développer des approches théoriques et pratiques, qui visent à renforcer l'usage des données probantes pour établir les politiques publiques à différents paliers gouvernementaux.

INGSA s'intéresse principalement à la place de la science dans l'élaboration des politiques publiques, plutôt qu'aux conseils sur la structure et la gouvernance des systèmes publics de science et d'innovation. L'organisation réalise sa mission de la manière suivante :

- L'échange de réflexions, de résultats de recherche et d'initiatives par le biais de conférences, d'ateliers et d'un site Internet ;
- La collaboration avec d'autres organisations lorsqu'il existe des intérêts communs ou concomitants;
- L'aide au développement de systèmes de conseil scientifique par le biais d'ateliers de renforcement des capacités ;
- La production d'articles et des rapports basés sur des recherches comparatives sur la science et la pratique du conseil scientifique.

Toute personne intéressée par le partage d'expériences professionnelles, le renforcement des capacités et le développement d'approches théoriques et pratiques en matière de conseil scientifique gouvernemental est invitée à rejoindre l'INGSA.

En vous inscrivant au réseau de l'INGSA, vous recevrez des mises à jour sur nos nouvelles et nos événements et vous serez informé des possibilités de participer à des projets de collaboration.

Rendez-vous sur <http://www.ingsa.org> pour plus d'informations.

L'INGSA a bénéficié du soutien de :

The Wellcome Trust • Centre de recherches pour le développement international, Canada • Royal Society London.



**International
Science Council**

L'INGSA est une organisation internationale basée en Nouvelle-Zélande, hébergée à l'Université d'Auckland par Koi Tū : Centre for Informed Futures. Elle opère sous l'égide du Conseil international de la science.

A: PO Box 108-117, Symonds Street, Auckland 1150, New Zealand | T: +64 9 923 6442

| E: info@ingsa.org | W: www.ingsa.org | Twitter: [@INGSciAdvice](https://twitter.com/INGSciAdvice)