



Université Libre de Bruxelles

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire

Faculté des Sciences

Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

**En quoi serait-il pertinent d'organiser des délestages volontaires d'électricité
en Belgique, dans une perspective de sobriété et de résilience de nos
sociétés ?**

Analyse multidisciplinaire de ses opportunités et difficultés.

Mémoire de Fin d'Etudes présenté par

Pauline DE WAEL

en vue de l'obtention du grade académique de

Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

Finalité Gestion de l'Environnement M-ENVIG

Année Académique : 2022-2023

Directeur-promoteur : Grégoire WALLENBORN

Remerciements

Je souhaiterais remercier chaleureusement mon promoteur
Grégoire Wallenborn pour sa disponibilité, sa réactivité,
sa bienveillance ainsi que d'avoir été une vraie source d'inspiration
et de questionnements qui sortent des chemins battus.

Merci aux personnes ayant aimablement accepté de m'accorder un entretien,
Patrick Claessens, Peter Van Meirhaeghe, Thijs Vral et Martin Crappe,
ainsi que Philippe Vandenbulke, Nadia Vossen
et les habitants de Braives et des environs rencontrés.
Merci de m'avoir apporté vos points de vue et
témoignages indispensables à ces réflexions.,

Merci à mes parents, mes frères et mes proches pour leur soutien inébranlable,
et particulièrement à ma mère pour sa relecture attentive et bienveillante.

Merci à Charlotte, Maxence, Roméo, Lauréline et Gloria
d'avoir contribué à rendre ces années de Master si agréables.

Abstract

À l'heure des grands bouleversements des équilibres planétaires, une transition énergétique à travers le déploiement des sources renouvelables est essentielle. Cependant, vu la place primordiale qu'occupe l'énergie dans nos sociétés modernes, un changement de sources d'énergie implique également un changement de société, voire de civilisation. La transition énergétique actuelle, qui mise entre autres sur le découplage des émissions de GES vis-à-vis de la croissance économique et semble peu attentive aux impacts en termes de biodiversité, risque de ne pas produire les changements structurels nécessaires. Nous nous penchons ici sur ce que le délestage, qui est originairement un mécanisme de défense du réseau électrique, pourrait apporter afin de nous faire bifurquer plus rapidement vers un système énergétique sobre. Ce travail part aussi du postulat que les coupures d'électricité de longues durées, voire des blackouts, seront plus probables dans le futur. Il vise donc à réfléchir à ce que ces délestages pourraient également nous apporter en termes de résilience, face à de possibles pénuries, crises ou interruptions soudaines de l'approvisionnement électrique. Les délestages permettent de problématiser les questions énergétiques, de faire évoluer les consciences et imaginaires, de stimuler la solidarité des communautés touchées, ainsi que de développer de nouveaux savoirs et compétences. Les délestages pourraient éventuellement aussi aider à faire face à la variabilité des sources renouvelables ainsi qu'à amener une gestion différente de la pénurie. Des difficultés ont été mises en avant, autant du point de vue de sa mise en place, de l'impact économique de ces interruptions ainsi que des désagréments pratiques au quotidien liés au fait de vivre sans électricité pendant une certaine période. Le travail de terrain et les entretiens ont pu mettre en avant la nature politique de ce choix, ainsi qu'une grande capacité d'adaptation des personnes subissant des coupures. Ces délestages nécessiteraient également une certaine réorganisation de la société.

Mots-clés : *blackout, délestage, résilience, sobriété, réseau électrique, infrastructure critique, changement climatique, transition énergétique.*

Table des matières

1.	Introduction	4
2.	Énergie et société moderne	5
2.1	Quelle place pour l'énergie dans nos sociétés modernes ?	6
2.2	Électricité, invisibilité et délocalisation	8
2.3	Énergie, pouvoir et transition	11
3.	Pourquoi s'intéresser aux délestages ?	15
3.1	Différence entre un blackout et un délestage	16
3.2	Plan de délestage actuel en Belgique : décisions, mises en œuvre et acteurs	18
3.3	Raisons de penser que leur probabilité augmentera dans le futur.	20
4.	Travail de terrain : une vie au rythme des coupures	25
4.1	Méthodologie	25
4.2	Difficultés et limites	25
4.3	Interviews d'experts	26
5.	Quel(s) seraient les intérêt(s) d'organiser des délestages volontaires, fréquents et de grande ampleur ?	26
5.1	Un outil vers plus de sobriété ?	26
5.2	Un outil permettant de palier à l'intermittence du renouvelable (par une gestion différente des pénuries) ?	29
5.3	Un instrument souhaitant limiter les dégâts liés à la filière minérale et industrielle nécessaire pour le renouvelable ?	31
5.4	Une façon de rematérialiser l'usage de l'énergie, visibiliser les infrastructures et encourager une réappropriation du réseau par ses utilisateurs ?	36
5.5	Un outil vers plus de résilience ?	38
6.	Augmenter leurs fréquences : quelques difficultés et opportunités à l'horizon.	40
7.	Changer les imaginaires et significations liées aux pannes, coupures et pénuries ?	48
8.	Sauver le réseau actuel ou s'émanciper des grands systèmes techniques ?	52
9.	Conclusion	55
	Bibliographie	56
	Annexe 1: Graphes et images	62
	Annexe 2 : Formulaire complété par des habitants du village de Braives.	64
	Annexe 3 : Retranscription des entretiens	65

1. Introduction

L'année 2022 a été frappée par une crise énergétique mondiale qui restera dans les mémoires. Elle mena à une inflation inédite, elle poussa de nombreux ménages dans la précarité (malgré certaines aides), conduisit un grand nombre d'entreprises à arrêter leurs activités, remit le doute sur la fiabilité du gaz en tant que « produit de transition » et conduisit plusieurs pays à relancer la production d'électricité à base de charbon ou à prolonger leurs centrales nucléaires par peur de pénurie.¹ D'un autre côté, le GIEC rendit son sixième rapport d'évaluation en 2022 en mettant en avant que les conséquences du réchauffement climatique sont plus graves qu'estimées dans le rapport de 2014, que les plans et les rythmes de changement actuels sont insuffisants et que l'ampleur du défi n'est donc toujours pas pris en compte.² Les années 2022 et 2023 sont aussi marquées par de nombreuses luttes citoyennes et écologiques prenant pour cible toutes sortes d'infrastructures. C'est par exemple le cas du mouvement de désobéissance civile belge Code Rouge qui cibra en juillet 2023 la multinationale de l'énergie Engie en occupant quatre jours la future centrale au gaz de Flémalle, ou encore du mouvement français Les Soulèvements de la Terre qui « désarmant » des infrastructures jugées néfastes (comme la « méga-bassine » de Sainte-Soline en 2022 ou des infrastructures industrielles polluantes).³ En même temps, la transition énergétique menée par les états à coups de plusieurs milliards d'euros investis dans le renouvelable, l'efficacité énergétique ou encore l'augmentation des interconnexions peine à faire diminuer drastiquement les courbes d'émissions mondiales ainsi qu'à protéger la biodiversité. Ces crises et évolutions appellent plus que jamais à repenser la transition énergétique actuelle ainsi qu'à réfléchir à de nouvelles façons d'amener des changements structurels garantissant un réseau électrique sobre et une société résiliente.

Ce travail analyse le rôle que pourrait jouer l'activation régulière et planifiée de plans de délestages électrique en tant qu'« ingrédient » éventuel de la transition énergétique. Le délestage d'électricité, qui est une coupure programmée d'une partie des utilisateurs d'un réseau électrique, sera ici analysée d'une façon assez différente par rapport à son usage. Il a été créé en tant que mesure de défense du réseau électrique, c'est-à-dire à n'être activé qu'en *dernier recours*, afin d'éviter un blackout, et nous allons voir ici en quoi il pourrait (ou non) participer à une expérience et un enseignement collectif riche, voire

¹ IEA, *Crise énergétique mondiale* [en ligne], <https://www.iea.org/topics/global-energy-crisis?language=fr> (consulté le 30/07/23).

² RTBF, *Le dernier rapport du GIEC : sans action politique, le pire est à venir* [en ligne], 2023, https://www.rtbf.be/article/le-dernier-rapport-du-giec-sans-action-politique-le-pire-est-a-venir-11170371?gclid=Cj0KCQjwz8emBhDrARIsANNJjS7G_RkonRo30kgrKGZucR4XMGPSo-ZguSYj0ljxd_9etmuP0wDICq8aAhOyEALw_wcB (consulté le 30/07/23).

³ BASTA, *Soulèvements de la Terre : « Des citoyens engagés, ce n'est pas possible de les dissoudre »* [en ligne], 2023, <https://basta.media/dissolution-soulevements-de-la-terre-des-citoyens-engages-ce-n-est-pas-possible-de-les-dissoudre> (consulté le 23/07/23)

même à être intégré en tant que politique de sobriété à part entière. L'idée serait alors d'inverser la logique actuelle en adaptant la demande électrique à l'offre disponible de renouvelable.

Ce mémoire se penche tout d'abord sur le rôle qu'a l'énergie dans nos sociétés modernes actuelles (c'est-à-dire une place déterminante), sur la place tout à fait particulière qu'a pris l'électricité dans nos activités et échanges quotidiens pour ensuite dresser une série de limites ou « angles morts » vis-à-vis de la transition énergétique en cours. Nous nous intéresserons ensuite aux blackouts et délestages avant d'explicitier les raisons qui poussent à croire qu'ils seront plus réguliers dans le futur. Une partie méthodologie présentera le travail de terrain réalisé, dont les différents entretiens viennent nourrir plusieurs parties du mémoire. Nous regarderons ensuite ce que l'organisation fréquente de délestages d'électricité pourrait apporter à différents niveaux, avec une attention particulière portée aux questions de sobriété et de résilience. Une série de difficultés ainsi que d'opportunités à leur mise en place sera soulevé avant d'examiner le rôle que pourrait jouer la construction de nouveaux récits et significations autour de ces questions d'interruptions d'électricité et de panne. Un dernier point met en avant une vision davantage techno-critique et les bénéfices qu'il y aurait à encourager une certaine émancipation vis-à-vis des grands réseaux techniques, en lien avec des questions d'autonomie ou encore de liberté. Ce travail se veut multidisciplinaire, et va tenter d'amener une perspective autant technique, politique qu'en environnementale et historique.

2. Énergie et société moderne

Il semble tout d'abord important de revenir rapidement sur ce qu'est l'énergie, et ce qu'elle n'est pas. L'énergie c'est « la capacité à modifier un état ou à produire un travail », c'est donc ce qui bouge, chauffe, tombe, ce qui est transformé, change de vitesse ou encore simplement vit.⁴ Mais l'énergie ce n'est pas une force en soi, personne ne connaît sa nature et surtout, personne ne la produit.⁵ Ce n'est donc pas une chose, elle n'existe pas en son essence (pas plus que le temps par exemple) mais elle est une mesure des choses.⁶ L'homme trouve l'énergie dans son milieu et l'utilise pour réaliser des transformations multiples, mais nous ne pourrions pas avoir accès à plus d'énergie qu'il y en a été procuré, à l'origine, par les forces s'exerçant dans le système solaire et qui réchauffent l'atmosphère, éclairent la planète et animent les masses d'air (ce qui permet les cycles de l'eau, du vent, la photosynthèse ou encore la création des ressources fossiles).⁷ Nous savons que les énergies de « stock » sont limitées, comme les hydrocarbures, dont près de la moitié présente sur terre a déjà été utilisée.⁸ Et

⁴ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p 24.

⁵ *ibid.*, p. 25

⁶ *ibid.*, p. 66

⁷ *Ibid.*

⁸ *ibid.*, p.26

cette même restriction se pose concernant la capture des énergies de flux (vent, soleil, eau) car elle nécessite obligatoirement des matériaux (pour la construction d'éolienne et de panneaux solaires par exemple) que nous retrouvons qu'en quantité limitée sur Terre. Les cycles de l'eau, du soleil ou encore du vent sont donc bien renouvelables, mais les ressources et matériaux nécessaires pour capter ces flux sont limitées. Les transformations permises par l'énergie répondent obligatoirement à un « principe d'irréversibilité » et d'« entropie » qui constituent le deuxième principe de la thermodynamique et qui implique qu'il y aura une perte et dispersion irrémédiable d'énergie et de matériaux lors des transformations physiques.⁹ Il est important de garder ces principes en tête lorsque nous parlons de transition énergétique et d'écologie car il semble remettre en question certaines innovations ou espoirs trop optimistes placés dans le recyclage ou encore l'économie circulaire par exemple.¹⁰

Énergies renouvelables : captation de flux et impasse thermodynamique.

Une distinction entre les énergies primaires (gaz, charbon, pétrole) et renouvelables (ou de substitution) vaut la peine d'être explicitée. Les énergies dites de « substitution » ne sont pas des « convertisseurs d'énergie autonomes », c'est-à-dire qu'elles ne remplissent pas les conditions permettant la création progressive d'infrastructures à partir d'un flux d'énergie gratuit et directement accessible.¹¹ L'industrie des ER est un « sous-produit » de celle des hydrocarbures car elles ne pourraient pas maintenir leurs propres infrastructures uniquement avec l'énergie qu'elles produisent, et le fait qu'elles ne soient pas autonomes sur le long terme questionne alors leur capacité à se substituer aux ressources fossiles, afin de préserver le fonctionnement des sociétés modernes actuelles¹². Ce travail part cependant de la perspective que leur rôle semble plus bénéfique dans le cas où elles sont pensées et déployées dans le but d'accompagner et d'amortir une contraction énergétique qui semble inévitable, et non pas de se développer dans un contexte de croissance de la consommation énergétique.

2.1 Quelle place pour l'énergie dans nos sociétés modernes ?

L'énergie ne tient pas une place négligeable dans nos sociétés occidentales, nous pouvons même affirmer qu'elle en est l'une des pièces maîtresses. En effet, l'énergie multiplie notre puissance de changement du monde et c'est bien elle qui nous a permis d'extraire, de broyer, de transformer, transporter et refaçonner le monde et ses ressources, à un rythme effréné ces dernières décennies. Une étude publiée en 2020 par le journal *Nature* indiquait que la masse des productions artificielles de l'homme (béton, plastique, métal, asphalte, briques, etc.) vient d'atteindre *et* de dépasser la masse de

⁹ Ibid., p.28

¹⁰ Ibid.

¹¹ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p. 52

¹² Ibid., p. 52

l'ensemble des vivants de la terre (faune et flore).¹³ Si le monde est donc désormais plus « artificiel » que vivant, cela n'a pu être possible que par la découverte et l'usage des carburants fossiles multiples, qui a été favorisé par un contexte socio-politique particulier, ainsi que par la création de machines de toutes tailles et puissances qui refaçonnent chaque jour notre planète.

Ces transformations environnementales profondes n'auraient pas pu être possibles sans l'usage toujours grandissant de sources d'énergie multiples (mais aujourd'hui toujours majoritairement fossiles), de machines, de robots, d'infrastructures et de méga-réseaux. Mais cet usage énergétique est directement et indirectement lié à la dégradation des écosystèmes, de nos milieux de vie et au bouleversement d'équilibres climatiques millénaires. Comme l'indique Jean-Marc Jancovici, « l'énergie fossile est le sang du système économique » et ce qui fait notre « richesse » actuelle, c'est en grande majorité le fait d'avoir substitué le travail humain par celui de machines extrêmement puissantes.¹⁴

L'énergie n'est pas un facteur de production parmi d'autres. Les économistes peuvent avoir tendance à sous-estimer la place qu'a l'énergie dans les civilisations industrielles parce qu'en terme économique, sa valeur marchande ne représente que peu son rôle et son utilité. L'énergie ne représente par exemple que 7% des dépenses des ménages en France.¹⁵ Mais cette perspective passe à côté du rôle absolument central que joue l'énergie qui peut aussi être définie comme une grandeur caractérisant un changement d'état d'un système, c'est-à-dire le degré de transformation du monde entre un avant et un après (un changement de température, d'état de la matière ou encore de vitesse etc.).¹⁶ Notre système économique extractiviste actuel, qui transforme un ensemble de ressources naturelles (végétaux, minéraux, liquides etc.) en objets et artefacts multiples, a besoin d'énergie pour effectuer cette transformation. Le rôle joué par les énergies fossiles est cependant sans commune mesure avec celles provenant de l'énergie humaine. Pour illustrer cette différence d'ordre de grandeur, nous pouvons mobiliser le concept d'« esclave énergétique » qui imagine hypothétiquement combien d'esclaves fictifs nous aurions besoin pour assurer le mode de vie moderne d'un européen (transport, appareils électroménagers, agriculture etc.), si nous nous passions des machines et apports énergétiques extérieurs. Nous tomberions à 400-500 esclaves nécessaires par personne, disponibles 24h/24h et sans compter les importations.¹⁷ Malgré le côté approximatif de ce calcul, l'exercice peut nous aider à nous représenter la différence d'ordre de grandeur et notre dépendance actuelle aux formes d'énergies « non-humaines ». Ces énergies fortement

¹³ ELHACHAM, E., BEN-URI, L., GROZOVSKI, J. *et al.* "Global human-made mass exceeds all living biomass", *Nature*, **588**, 2020, 442–444. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5>

¹⁴ JANCOVICI, J-M., *L'enfer et les bonnes intentions* [en ligne], 2011, <https://jancovici.com/publications-et-co/articles-de-presse/lenfer-et-les-bonnes-intentions/> (consulté le 12/03/23).

¹⁵ JANCOVICI, J-M. *L'énergie, de quoi s'agit-il exactement?* [en ligne], 2018, <https://jancovici.com/transition-energetique/l-energie-et-nous/lenergie-de-quoi-sagit-il-exactement/> (consulté le 12/04/2023).

¹⁶ Ibid.

¹⁷ JANCOVICI, J-M. *De combien suis-je un esclavagiste ?* [en ligne], 2013, sur <https://jancovici.com/transition-energetique/l-energie-et-nous/combien-suis-je-un-esclavagiste/> (consulté le 12/04/23).

carbonées ont donc permis de multiplier par plusieurs centaines de fois l'impact que l'homme pouvait avoir sur son environnement, et ce sont aujourd'hui ces sources qui doivent être abandonnées.

Il semble important d'indiquer aussi l'existence d'une corrélation claire entre la consommation d'énergie et celle du PIB mondial.¹⁸ Aucun découplage absolu entre l'énergie et le PIB n'a jamais été observé, car la croissance du PIB est intimement liée à la croissance de l'utilisation des matériaux et de l'énergie.¹⁹ Les seuls cas de découplages relatifs ou absolus qui ont pu être observés dans certains pays (comme en France, aux US ou en Allemagne) cachent généralement un recouplage autre part, ce qui est expliqué par le fait que la majorité des améliorations de l'intensité énergétique provient de sa délocalisation, et non pas d'une meilleure efficacité, comme c'est par exemple le cas en Angleterre entre 2004-2019.²⁰ L'économiste Gaël Giraud a ainsi estimé que « lorsque la consommation d'énergie primaire augmente de 10%, le PIB tend à croître de 6-7% en moyenne ». ²¹ La disponibilité en énergie (et les lois de la physique) contraint donc fortement la croissance économique. La puissance des économies et états actuels est donc intimement dépendant de l'approvisionnement énergétique.

La consommation énergétique étant actuellement indissociable des dégradations environnementales, c'est donc bien une diminution drastique de celle-ci qui faut faire advenir. Nous verrons que la transition énergétique proposée actuellement ne remet pas en question la croissance économique et tente de concilier les deux via l'efficacité ou encore les innovations technologiques, démarches qui paraît incapable de modifier l'évolution actuelle.

2.2 Électricité, invisibilité et délocalisation

On pourrait se dire que l'électricité ne représente qu'une petite partie de la part d'énergie totale utilisée en Belgique ainsi qu'une part relativement négligeable des émissions de gaz à effet de serre émis, alors quel est l'intérêt de s'y attarder d'un point de vue environnemental ? C'est un objet d'étude pertinent pour plusieurs raisons. Tout d'abord, en Europe, et dans la majorité des endroits du monde, nous sommes sur la voie d'une électrification croissante ce qui indique que son rôle se fera de plus en plus prégnant dans le futur. On s'attend en effet en Belgique à une électrification des vecteurs dans certains domaines,

¹⁸ JANCOVICI, J-M. *L'énergie, de quoi s'agit-il exactement?* [en ligne], 2018, <https://jancovici.com/transition-energetique/l-energie-et-nous/lenergie-de-quoi-sagit-il-exactement/> (consulté le 12/04/2023).

¹⁹ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p. 37

²⁰ PARRIQUE T., et al, "Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability", *European Environmental Bureau*, 2019, <https://eeb.org/decoupling-debunked1/>, p.22

²¹ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p.37

tel que le transport, la chaleur et l'industrie, ²²ce qui augmentera sa part dans le mix énergétique. Mais elle est aussi venue prendre une place particulièrement centrale et omniprésente dans notre quotidien car nous l'avons rendue nécessaire pour presque chacune de nos activités (lumières, sécurité, paiements, transports, logistique, distribution d'eau potable etc.). Notre dépendance va donc de pair avec les conséquences face à un risque de pénurie ou de coupure.

Il est important de rappeler que l'électricité n'est pas une source d'énergie, comme le gaz ou encore le charbon, mais uniquement un vecteur, c'est à dire une manière d'utiliser une autre énergie déjà présente et produite. Sa nature particulière car elle ne se stocke pas, elle doit donc être transformée sous une forme d'énergie potentielle de nature mécanique (un barrage) ou chimique (une pile ou batterie par exemple). La première utilisation historique (et relativement large) de l'électricité eut lieu fin du 19^e Siècle et permettait de substituer le gaz, qui était utilisé pour éclairer les intérieurs des bourgeois de l'époque mais qui avait des effets négatifs visibles (fumée, traces sur les murs, odeur), par un mode d'éclairage plus propre et sans nuisances (apparentes).²³ Mais cette innovation certaine n'était rendue possible à l'époque qu'en exploitant l'une des sources fossiles les plus polluantes, c'est à dire du charbon, ce qui menait au rejet de scories de 5 tonnes de coke par jour dans une rivière à proximité.²⁴ Cet exemple semble révélateur des espoirs véhiculés par l'électricité à l'époque, mais qui cachait des conséquences non négligeables.

Face à une image largement véhiculée d'« énergie propre » (mais elle n'est en réalité pas une source d'énergie en tant que telle), certains auteurs se penchent aussi à étudier les nuisances et désagrément qu'impliquent son développement et son utilisation généralisée. Quand nous nous intéressons à l'impact environnemental d'une technologie ou d'un usage énergétique, nous sommes invités à regarder autant les impacts directs qu'indirects. Si nous appliquons cela à l'électricité, nous devons prendre en compte autant l'impact de ce qui est nécessaire à son déploiement (infrastructures, liaisons, connexions sous-marines et terrestres etc.), son utilisation (production d'électricité, réparations etc.) mais aussi les usages et activités qu'elle rend possible (consommation intensive d'énergie, internet des objets, accélération des échanges etc.). Ce flux énergétique, relativement « magique », ne doit pas faire oublier la matérialité de ce qui la rend possible.

L'une des caractéristiques intrinsèques de l'électricité est qu'en étant un « vecteur » d'énergie, elle peut en même temps permettre de délocaliser massivement la pollution liée à sa production, qui peut alors

²² PLAN NATIONAL ENERGIE-CLIMAT, « PNEC 2021-2030. Partie A, plan National, Contexte, objectifs, politiques et mesures », 2019, disponible sur <https://www.plannationalenergieclimat.be/admin/storage/nekp/pnec-version-finale.pdf>, p.115

²³ DUBEY, G. GRAS, A., *La servitude électrique. Du rêve de liberté à la prison numérique*, Paris, Éditions du Seuil, 2021, p.44

²⁴ Ibid.

avoir lieu dans des endroits reculés du globe ou loin des utilisateurs finaux.²⁵ Sa matérialité sera cependant toujours présente même si on tente de la dissimuler. L'illusion de la « dématérialisation » que permet l'usage de l'électricité, cache donc une matérialité bien présente et lourde de conséquences qui peut par exemple être mise en lumière si l'on regarde la pollution engendrée par le numérique. La vidéo en ligne, qui constitue 60% du flux total de données en ligne, est responsable d'une grande partie de la consommation d'énergie et des émissions de GES associées.²⁶ La gestion et le trafic des données produites sont ainsi stockées dans des « data center » énergivores qui émettent plus de 2% des émissions de GES totales (autant que le trafic aérien) et seront susceptibles de générer plus de 14% d'entre elles en 2040²⁷. Mais la vidéo en ligne est aussi tributaire des terminaux permettant son visionnage (ordinateurs, smartphones, TVs connectées etc.) ou encore des réseaux (câbles, fibre optique, antennes de réseaux mobiles, etc.) reliant les zones de production et de consommation électrique.²⁸

L'électricité permet donc particulièrement bien de camoufler les impacts négatifs de la création énergétique, qui n'est jamais 100% verte et qui mène systématiquement, en fonction de la source (nucléaire, fossile, renouvelable) à des incidences en termes de pollution, d'extraction de ressources, de production de déchets, de modification de l'usage des terres etc. Le socio-anthropologue des techniques Alain Gras considère ainsi que l'électricité délocalise les effets nocifs de sa production et que beaucoup des vertus qu'on lui attribue sont fausses.²⁹ Ainsi, ces « merveilles » techniques ont des conséquences involontaires telles qu'une demande très importante en ressources naturelles, la pollution de l'eau et de l'air, l'artificialisation du milieu de vie et les défaillances du système qui ont occasionnellement lieu mènent à des implications catastrophiques.³⁰ Ce dernier point sera plus largement discuté dans la partie dédiée aux blackouts et coupures.

D'un point de vue historique, l'électricité a accompagné l'accélération du rythme de la croissance industrielle, via le télégraphe électrique qui permit la révolution des transports par exemple, et elle est aussi considérée comme étant une cause et conséquence majeure de la révolution industrielle.³¹ Nous pouvons affirmer que sa place est aujourd'hui absolument primordiale, elle est au centre de tous nos

²⁵ THE SHIFT PROJECT, *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne le nouveau rapport du shift sur l'impact environnemental du numérique* [en ligne], 2019, <https://theshiftproject.org/article/climat-insoutenable-usage-video/> (consulté le 17/05/23)

²⁶ Ibid.

²⁷ LE BIG DATA, *Data center: l'impact des infrastructures sur l'environnement et les solutions possibles* [en ligne], 2021, <https://www.lebigdata.fr/data-center-impact-environnement> (consulté le 12/03/23).

²⁸ THE SHIFT PROJECT, *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne le nouveau rapport du shift sur l'impact environnemental du numérique* [en ligne], 2019, <https://theshiftproject.org/article/climat-insoutenable-usage-video/> (consulté le 17/05/23).

²⁹ GRAS, A., *Débat : L'électricité, ce mensonge "phénoménal"*, 2021, <https://theconversation.com/debat-lelectricite-ce-mensonge-phenomenal-171968> (consulté le 16/06/23).

³⁰ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p 13.

³¹ DUBEY, G. GRAS, A., *La servitude électrique. Du rêve de liberté à la prison numérique*, Paris, Éditions du Seuil, 2021, p. 51

échanges et activités quotidiennes. Et proportionnellement à notre dépendance, elle est aussi l'une de nos principales vulnérabilités. D'un point de vue économique, il a été estimé que le coût d'une panne d'électricité d'une heure en Belgique pendant un jour ouvrable entraînerait un préjudice économique d'environ 120 millions d'euros pendant pour la société et la perte d'utilité et de loisirs pour les familles monterait à 7 millions en hiver et 4 millions en été.³² Son omniprésence la rend presque invisible, jusqu'à ce qu'un manque et qu'une coupure ou encore blackout révèle soudainement sa présence et le rôle qu'elle joue dans notre quotidien. L'électricité, en plus d'être un secteur critique en tant que tel (dont dépendent beaucoup d'activités), permet et conditionne le fonctionnement de nombreux autres systèmes critiques tel que les télécommunications, les services financiers, les soins médicaux, l'approvisionnement en eau potable etc. (voir annexe 1, figure 1)³³

Même si ce travail souhaite proposer une analyse critique de la transition ainsi que de l'électrification actuelle, l'électricité apporte aussi des avantages évidents, tel qu'une grande facilité de transport, un faible bruit, une flexibilité dans les usages, le fait de ne pas produire de gaz ou de polluants sur le lieu d'utilisation, sa facilité de conversion ou encore le confort indéniable qu'elle permet via l'utilisation de toutes sortes de machines et d'appareils au quotidien.

2.3 Énergie, pouvoir et transition

La transition vers des sources d'énergie fondamentalement différentes n'est pas qu'une question de choix technique, ou d'investissements financiers, mais est aussi et surtout une question politique, éthique et de choix de société. L'intérêt qui se pose sur les délestages d'électricité en tant que possible « ingrédient » d'une transition, vient entre autres de certaines critiques et limites qu'il est important d'adresser à la transition énergétique actuelle.

Premièrement, il ne s'agit pas seulement de regarder la faisabilité technique d'une transition de manière « désincarnée », mais aussi d'avoir conscience qu'il existe des questions de pouvoir, d'intérêts et de rapport de force en jeu. Il est donc pertinent d'observer si les politiques énergétiques prévues visent à un changement de paradigme favorisant des habitudes de consommation écologiquement vertueuses, ou si elles tendraient à maintenir le système actuel et à ainsi reproduire des dynamiques prédatrices en ressources et des pratiques insoutenables ? Il s'agit d'une question hautement politique et sociale et il semble ainsi important d'être attentif aux motivations et objectifs actuels de cette transition (diminuer

³² FEDERAAL PLANBUREAU, *Belgische black-outs berekend. Een kwantitatieve evaluatie van stroompannes in België. Working paper 3-14*, 2014, p.17

³³ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, 2018, p. 37

les émissions et lutter contre l'extinction des espèces ou perpétuer un système économique désuet ?), la façon dont elle est réalisée (de façon centralisée ou non, par de l'autoproduction etc.), les acteurs aux manettes (par des acteurs privés, des collectifs citoyens etc.) avec quelle place pour les utilisateurs finaux (passifs ou actifs). Il ne faudrait pas négliger la nature conflictuelle de la transition énergétique en cours, et la possibilité que les états et entreprises fassent encore ce qui est en leur pouvoir pour maintenir les relations et accords commerciaux actuels qui leur sont favorables, ce qui risque de ralentir la transition. Les États et banques internationales sont encore et toujours intimement liés à l'industrie fossile. Un rapport réalisé en 2022 intitulé « Banking on Climate Chaos » indique que même des banques qui se sont engagées à atteindre le zéro carbone en 2050 ont continuées à investir plus de 145 milliards de dollars dans 100 compagnies contribuant le plus à l'exploitation du gaz, du charbon et du pétrole.³⁴ Il faudrait donc être attentif aux conflits d'intérêts qui se déploient dans les débats et décisions concernant l'énergie : quelles sources sont choisies, de quelle façon elles seront exploitées, par quelles infrastructures, etc. ³⁵ Cette transition énergétique se double donc d'une lutte pour la possession, pour le contrôle et l'usage des systèmes énergétiques en général, en plus d'une course à l'accaparement des ressources minières. ³⁶ Il y a ainsi la possibilité que la transition telle que planifiée actuellement par les états, et à l'aide de multinationales de l'énergie (dont certaines spécialisées dans l'exploitation de sources fossiles mais promettant d'engager dès à présent une transition vers le renouvelable) soit bien plus lente, inefficace voire même contreproductive que prévu.

Deuxièmement, il est important que cette transition énergétique soit une démarche collective et démocratique afin de décider des usages et besoins pour lesquels il sera nécessaire de dédier nos ressources énergétiques et matérielles limitées. Et pour se faire, il est important de déconstruire l'idée selon laquelle les énergies renouvelables porteraient en elles des dynamiques « démocratiques », de par la grande décentralisation dont elles peuvent faire preuve, la gestion locale des infrastructures qui serait facilitée etc. Les relations capitalistes ont en effet émergé durant la période des énergies renouvelables et de leurs technologies associées.³⁷ Les énergies fossiles (et leur usage répandu) ne sont apparues que plus tard et ont ensuite permis l'expansion et la globalisation d'un modèle économique et social qui leur préexistait. L'histoire nous rappelle que les relations sociales qui sont basées sur l'exploitation ne reposent donc pas nécessairement sur des systèmes énergétiques fossiles ou nucléaires (qui peuvent sembler plus « autoritaires »), et qu'il n'y a rien de systématiquement émancipateur dans les énergies

³⁴ RAINFOREST ACTION NETWORK, *Banking on Climate Chaos* [en ligne], 2022, https://www.ran.org/wp-content/uploads/2022/03/BOCC_2022_vSPREAD-1.pdf, p.6

³⁵ ABRAMSKY, K. et COLLECTIF, *Sparking a worldwide energy revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world*, 2010, Edinburgh, AK Press, p. 9

³⁶ *Ibid.*, p.13

³⁷ ABRAMSKY, K. et COLLECTIF, *Sparking a worldwide energy revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world*, 2010, Edinburgh, AK Press, p.11

renouvelables.³⁸ Cela pousse à une plus grande attention envers la façon dont le déploiement du renouvelable se réalise, les acteurs en jeu (coopératives ou entreprises privées) ainsi que les logiques et intérêts sous-jacentes. Il peut être intéressant de voir comment les citoyens peuvent se réapproprier les questions sur l'orientation et le développement du réseau, les choix énergétiques et technologies encouragées, par exemple via de la démocratie participative ou la création de communautés d'énergies.

Troisièmement, et comme nous l'avons déjà vu un peu plus haut, le PIB mondial est historiquement couplé à la consommation d'énergie, ce qui signifie qu'il existe un couplage PIB/pollution dans les économies de croissance.³⁹ Les seuls découplages relatifs qui ont été observés sont en partie dus à la désindustrialisation et à l'extériorisation de la pollution de la production énergétique, ce qui signifie que les fossiles continuent d'être les moteurs des sociétés modernes, sans oublier les « effets rebonds » qui ont le potentiel de fortement diminuer l'efficacité énergétique visée.⁴⁰ Ce fait nous importe ici car il semble alors irréaliste de tenter de diminuer la consommation énergétique tout en restant dans une économie de croissance. Et c'est cependant ce qui est proposé par le Green New Deal lancé par la Commission en 2019 et illustré par ces quelques phrases provenant du Conseil européen : « La transition vers la neutralité climatique offrira d'importantes perspectives, notamment des possibilités en matière de croissance économique, de nouveaux modèles économiques et de nouveaux marchés, de création d'emplois et de développement technologique »⁴¹. Nous retrouvons aussi dans le plan national énergie-climat belge l'idée que les nouvelles technologies, l'internet des objets et les services logistiques sont « autant d'évolutions qui sont le moteur d'une croissance économique durable et renforcent la compétitivité de nos entreprises ».⁴² Il est intéressant de retrouver au début de ce même rapport l'idée que la Belgique a bien réalisé un découplage ; « L'intensité énergétique suit une tendance à la baisse depuis 1990, reflétant le découplage de la croissance économique et de la consommation d'énergie primaire »⁴³, et ainsi que tout en ayant une croissance moyenne du PIB de 1.4% (entre 2005-2018), ses émissions ont été stabilisées depuis 1990 et ont suivi une tendance à la baisse avec -19.7% en 2016 par rapport à 1990.⁴⁴ Mais une étude réalisée par le bureau fédéral du plan en janvier 2023 sur l'empreinte carbone des régions de la Belgique vient quelque peu remettre en question cette évolution positive. Elle se penche sur les émissions des trois régions en Belgique en

³⁸ Ibid., p.13

³⁹ DUBEY, G. GRAS, A., *La servitude électrique. Du rêve de liberté à la prison numérique*, Paris, Éditions du Seuil, 2021, p.131

⁴⁰ Ibid.

⁴¹ CONSEIL EUROPEEN, *Pacte vert pour l'Europe* [en ligne],

<https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/green-deal/> (consulté le 16/04/23)

⁴² PLAN NATIONAL ENERGIE-CLIMAT, « PNEC 2021-2030. Partie A, plan National, Contexte, objectifs, politiques et mesures », 2019, disponible sur

<https://www.plannationalenergieclimat.be/admin/storage/nekp/pnec-version-finale.pdf>, p.184

⁴³ Ibid., p.4

⁴⁴ Ibid.

2015 et inclut une analyse de l’empreinte carbone selon une perspective de consommation, qui impute donc les émissions au consommateur final des biens et services, ce qui mène à une contribution aux émissions mondiales plus importante que selon une perspective de production.⁴⁵ Il semble en effet plus logique de tenir le consommateur final responsable pour les processus de production des biens et services qu’il consomme. Les résultats nous montrent que la Belgique est une importatrice nette d’émission car « une part substantielle de l’empreinte carbone des régions est constituée d’émissions hors de leurs frontières », ce qui signifie que « la contribution des régions au changement climatique est plus importante si elle est évaluée selon une perspective de consommation ».⁴⁶ Sans rentrer davantage dans des détails, cela permet de jeter la suspicion sur le succès de ce découplage ainsi que sur les projets de transitions visant autant la neutralité carbone qu’une croissance économique (verte).

Il semble aussi judicieux de se rappeler qu’au niveau mondial, il n’y a encore jamais eu de « transition » vers le renouvelable, et que c’est plutôt la dynamique inverse qui est en jeu : les sociétés passées utilisaient 100% de sources renouvelables, et depuis plus de deux siècles nous consommons de plus en plus de ressources fossiles. Jusqu’à maintenant et au niveau mondial, les seules diminutions d’émissions qui sont advenues ont été déclenchées par des contraintes indépendantes de politiques ou de choix à caractère écologique, comme des guerres, pandémies ou encore des pics de disponibilité en hydrocarbures.⁴⁷ Et ces diminutions ont toujours été assez faibles et surtout éphémères, ce qui rappelle bien le caractère inédit de planifier la neutralité carbone à une échelle nationale ainsi que mondiale. Cet échec actuel nous force quelque peu à porter notre attention sur les possibles raisons des échecs des politiques actuelles ainsi qu’à élaborer des voies et stratégies différentes permettant d’atteindre rapidement une plus grande sobriété du système.

De plus, nous n’observons pas au niveau mondial de dynamique de substitution entre les anciennes et nouvelles sources d’énergies mais plutôt leur addition. Selon l’historien Jean-Baptiste Fressoz, il n’y a donc pas eu pour ainsi dire le « siècle du bois » suivi du « siècle du charbon » et ensuite du pétrole car elles entretiennent des relations symbiotiques qui les mènent à s’additionner, et il faudrait donc parler d’*additions* plutôt que de *transitions* énergétiques.⁴⁸ Une augmentation du déploiement de renouvelable (à l’échelle d’un pays ou du monde) qui n’est pas accompagnée d’une diminution de l’extraction de sources fossiles ne peut donc que difficilement être considéré comme une transition. Il existe en effet

⁴⁵ Ibid.,p. 2

⁴⁶ Ibid.,p. 24

⁴⁷ MIGNEROT, V., *L’énergie du déni. Avons-nous vraiment l’avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l’échiquier, 2023, p.72

⁴⁸ FRESSOZ, J-B., « La “ transition énergétique ”, de l’utopie atomique au déni climatique, USA, 1945-1980 », *Revue d’Histoire Moderne et Contemporaine*, 2022, hal-03716635, p.2.

des interactions « synergiques » entre techniques de production d'énergie, ce qui fait qu'elles se renforcent les unes les autres, et ce qui risque bien d'aller à contre sens de l'ambition de lutte contre le réchauffement climatique.⁴⁹ Si nous adoptons une analyse systémique et historique de l'évolution des sources d'énergies, il semble que « la contribution réelle des énergies renouvelables ne serait pas de rendre nos sociétés plus sobres en carbone, mais de participer à leur fonctionnement général ».⁵⁰ Un exemple assez parlant du fait que ces différents modes de productions visent à renforcer le système actuel est celui d'un contrat important signé en 2018 entre Exxon et une société danoise Orsted pour 12 ans afin que de l'énergie solaire et éolienne puisse alimenter son site pétrolier en électricité verte.⁵¹ Dans bien d'autres cas, le renouvelable peut ainsi participer à l'optimisation et au renforcement de l'extraction d'énergies fossiles.

Un dernier « angle-mort » de la transition qu'il est important de pointer est celui de l'impact environnemental (et social) du développement massif des énergies renouvelables et des technologies associées. L'industrie minière engendre des pollutions à long terme, des conflits d'usage des terres et surtout la destruction d'écosystèmes déjà fragilisés. Il est ainsi essentiel que cette transition ne se concentre pas uniquement sur les émissions carbonees et ne soit pas aveugle aux autres aspects environnementaux, alors même qu'il a été découvert en 2022 que la limite planétaire de l'eau avait été dépassée et que les espèces continuent de s'éteindre à un rythme dramatique.⁵² Nous reviendrons sur l'impact en termes de biodiversité par la suite.

3. Pourquoi s'intéresser aux délestages ?

Nous allons à présent nous pencher sur les caractéristiques principales du réseau électrique afin de comprendre son fonctionnement de base, sa structure et certains des acteurs clé à sa gestion.

Le réseau électrique est l'une des plus grandes machines de la planète. Elle consiste en toutes les infrastructures, machines, câbles et matériel électrotechnique à travers lesquels circule l'électricité ; depuis les installations de production (centrales à gaz, nucléaires ou encore parcs éoliens) jusqu'aux sites de consommation finale (une prise dans son domicile par exemple).⁵³ Elle suit une architecture maillée ou arborescente et est constituée de lignes aériennes, de câbles souterrains et de postes de

⁴⁹ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p. 51.

⁵⁰ Ibid., p. 59

⁵¹ Ibid., p. 60

⁵² MIGNOT, M. *Deux Nouvelles limites planétaires franchies en 2022 : de quoi parle-t-on ?* [en ligne], 2022, sur <https://theconversation.com/deux-nouvelles-limites-planetaires-franchies-en-2022-de-quoi-parle-t-on-184508> (consulté le 28/07/23).

⁵³ COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE, *Présentation des réseaux d'électricité*, [en ligne], 2023 sur <https://www.cre.fr/Electricite/Reseaux-d-electricite/presentation-des-reseaux-d-electricite> (consulté le 12/05/23).

transformation, ces derniers comprenant des transformateurs qui changent le niveau de tension ainsi que d'autres appareils qui se chargent des coupures et du contrôle du réseau.⁵⁴ Le réseau européen est très interconnecté, et ces échanges transfrontaliers ont entre autres été rendus possibles via des normes et règles communes, ces dernières qui permettent non seulement d'améliorer la concurrence sur le marché intérieur de l'électricité mais aussi de renforcer la sécurité d'approvisionnement des pays entre eux.⁵⁵ Le réseau se divise en trois parties : les infrastructures de production d'électricité (libéralisées en Belgique), de transport et distribution (activités régulées) et enfin la consommation finale.⁵⁶ Le réseau de transport dans toute la Belgique est géré par la société Elia, qui en a le monopole, et qui gère les lignes et câbles de haute tension entre 30 000V et 380 000V, ce qui permet de diminuer les pertes de puissance en ligne et de la transporter plus efficacement sur de grandes distances.⁵⁷ Les réseaux de distribution véhiculent l'électricité du réseau de transport jusqu'aux consommateurs finaux à des tensions plus basses (nos habitations sont alimentées en basse tension de 230V), et sont gérés par des acteurs ayant le monopole sur un territoire défini, tels que Résa et Ores pour la Wallonie et Sibelga pour Bruxelles.⁵⁸ Sachant que l'électricité ne se stocke pas, il est indispensable que l'offre et la demande soient en équilibres instantanés, ce qui nécessite une gestion complexe qui s'adapte à un contexte changeant. La transition énergétique et le développement des énergies renouvelables vont nécessiter de grandes mutations du réseau afin de l'adapter à des quantités plus importantes d'électricité, de nouveaux usages ainsi qu'à de nouvelles sources davantage intermittentes.

3.1 Différence entre un blackout et un délestage

Blackout

Un blackout renvoi aux conséquences d'une rupture involontaire de l'approvisionnement en électricité, ce qui peut durer quelques minutes, heures, à plusieurs jours.⁵⁹ Le plan de défense du réseau rédigé par Elia qualifie un réseau en état de blackout lorsque l'une des deux conditions suivantes est remplie : soit la « perte d'au moins 50% de la demande (comprise comme la charge totale) dans la zone de contrôle du gestionnaire de réseau de transport, soit « l'absence totale de tension pendant au moins trois minutes dans la zone de contrôle » ce qui entraîne le déclenchement des plans de reconstitution.⁶⁰ Il s'agit donc de coupures générales, involontaires, soudaines et généralement à grande échelle (d'une ville, région, voire d'un pays tout entier). Il s'agit actuellement d'une menace majeure pour les sociétés modernes,

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ FEBEG, « *Transport et distribution de l'électricité* », 2023, <https://www.febeg.be/fr/transport-et-distribution-de-lelectricite> (consulté le 12/05/23).

⁵⁷ WIKIPEDIA, *Énergie en Belgique*, https://fr.wikipedia.org/wiki/Énergie_en_Belgique, (consulté le 25/07/23).

⁵⁸ Ibid.

⁵⁹ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, p.36

⁶⁰ ELIA, *Plan de défense du réseau d'ELIA- version non confidentielle*, version 1.01, 2019, p.16

car sans électricité, elles s'arrêtent tout simplement de fonctionner. Les causes de blackout peuvent être multiples : problème ou erreur technique, événement naturel qui impacte une installation, une menace humaine telle qu'une attaque ou destruction volontaire etc. L'une de ces causes ne suffit normalement pas à ce que le réseau tombe (comme la chute, assez fréquente, de poteaux électriques) car un blackout ne se produit qu'à condition que le réseau ne soit pas capable de continuer à fonctionner en dépit d'une perturbation.⁶¹ Pour des raisons de sécurité, les réseaux électriques sont construits suivant une architecture que l'on appelle « n-1 », ce qui signifie que son fonctionnement est censé être garanti même lorsque l'un des éléments du réseau est mis hors service, comme un transformateur ou une ligne à haute tension par exemple.⁶² Les conséquences qui découlent d'un blackout varient également fortement en fonction de l'endroit (campagne ou ville) ou encore de la durée des coupures. En effet, certains effets sont retardés et n'apparaissent qu'après quelques heures, ensuite la résilience de certaines infrastructures critiques est assez variable et enfin des effets en cascade peuvent aussi advenir (ou non) de manière assez imprévisible.⁶³

Un dossier réalisé pour la Revue Militaire Suisse en 2018 se penche spécialement sur les risques de blackout dans le pays et il décrit entre autres les conséquences sociales qu'ils peuvent produire en heures et en jours. On y apprend entre autres qu'immédiatement après un blackout, les feux de circulation ainsi que les pompes à essence s'arrêtent, les accidents de circulation augmentent, le trafic ferroviaire ainsi que les métros ou encore trams sont immobilisés, les téléphones sont hors d'usage (ou tiennent quelques heures en fonction de l'alimentation d'urgence des antennes) et les systèmes de réfrigération des magasins, terminaux de paiement ou encore portiques automatiques s'interrompent.⁶⁴ Après 2 à 8h de nombreuses personnes ont des difficultés pour rentrer chez elles, les livraisons ne peuvent plus se faire et l'approvisionnement en eau (nécessitant une alimentation électrique) commence à rencontrer des complications ce qui crée des problèmes d'hygiène, sanitaires et d'évacuation d'eaux usées.⁶⁵ Après plus de 8h, la situation dans les hôpitaux devient délicate ou encore le carburant vient à manquer et après 24h, les supermarchés commencent à se vider et après 5 jours les générateurs de secours des infrastructures critiques (eau, hygiène, hôpitaux) arrivent à la fin de leurs réserves.⁶⁶ Les scénarios élaborés dans ce travail illustrent bien le peu de résilience et d'adaptabilité de nos sociétés au manque d'électricité, le fait que les autorités et services d'urgence sont assez rapidement dépassés par les événements et qu'un blackout total de plus de 8 jours pourrait à terme mener au chaos, voire même à « un effondrement terminal de la société ».⁶⁷ Ces scénarios ont même été qualifiés de « trop optimistes » par des spécialistes de milieu car d'autres risques n'auraient pas été pris en compte et ensuite il

⁶¹ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, p.38.

⁶² Ibid., p.38

⁶³ Ibid., p.40.

⁶⁴ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, 2018, p.44.

⁶⁵ Ibid., p. 45

⁶⁶ Ibid., p. 46

⁶⁷ Ibid., p. 48

négligerait le temps nécessaire au rétablissement du réseau, ce qui peut prendre plusieurs semaines, mois ou années.⁶⁸ Les infrastructures énergétiques ukrainienne ont été lourdement touchées par des attaques russes et, en effet, l'une des grandes difficultés est la réparation des transformateurs électriques à haute tension car ils sont rarement disponibles en Europe leur fabrication mettant au minimum 6 à 18 mois en fonction de leur puissance.⁶⁹

Un blackout général est donc un scénario qui vise à être évité par tous les acteurs. De nombreux mécanismes de protection du réseau sont alors mis en place, et l'un d'entre eux est le délestage, sur lequel nous allons nous pencher maintenant.

Délestage

Comme l'indique Elia, il est important de comprendre qu'à l'heure actuelle, le délestage manuel est une mesure de *dernier recours* et qui arriverait à condition que toutes les autres mesures de stabilisation du réseau n'ont pas porté leurs fruits en cas de pénurie d'électricité anticipé. En cas d'incidents, plus de courant peut ainsi être injecté ou prélevé du réseau, une liaison peut être interrompue, un délestage automatique peut s'activer ou, et c'est ce qui va nous intéresser ici, le gestionnaire de réseau peut décider de réaliser un délestage de charge manuel.⁷⁰ Le délestage de charge automatique est un système de sécurité qui a lieu lorsque la fréquence est trop basse, c'est-à-dire lorsque la consommation est supérieure à la production (et qu'elle descend en dessous de 50Hz), et il survient lors de phénomènes imprévus, qui n'est donc pas décidé par le gestionnaire, pour éviter un effondrement totale du réseau.⁷¹ Ce délestage manuel peut avoir lieu lorsque le courant est trop élevé, la tension trop basse, l'import trop élevé ou en cas de (menace de) pénurie, c'est-à-dire lorsque la production et l'important sont insuffisant face à la consommation.⁷²

Manuel lorsqu'il y a un risque de pénurie, c'est alors un choix politique qui suit un certain plan (tout en s'adaptant en fonction du contexte). Le pays est divisé en différentes tranches, et certaines zones prioritaires ne sont pas délestées (grandes villes, hôpitaux etc.).

3.2 Plan de délestage actuel en Belgique : décisions, mises en œuvre et acteurs.

Nous allons à présent nous pencher sur le plan de délestage élaboré pour la Belgique, tout en gardant à l'esprit qu'il n'a à l'heure actuelle encore jamais dû être activé, malgré les menaces de coupures en hiver

⁶⁸ Ibid., p. 47

⁶⁹ FOREIGN POLICY, *Ukraine is on the Edge of a complete blackout*, 2022, <https://foreignpolicy.com/2022/12/07/ukraine-is-on-the-edge-of-a-complete-blackout/> (consulté le 26/07/23).

⁷⁰ ELIA, *Plan de défense du réseau d'ELIA- version non confidentielle*, version 1.01, 2019, p.6.

⁷¹ ELIA, *Plan de défense du réseau d'ELIA- version non confidentielle*, version 1.01, 2019, p.6

⁷² Ibid.

2014⁷³ et cette question qui est revenue sur le devant de la scène l'hiver passé⁷⁴. Certains villages wallons ont cependant connu à plusieurs reprises des délestages il y a plusieurs années (comme dans le village de Belvaux par exemple).⁷⁵

La décision et la mise en œuvre du plan de délestage est réglé par l'arrêté ministériel Délestage. Il s'agit du ministre de l'Énergie, en concertation avec le ministre de l'Économie, qui va définir le plan ainsi que ses modalités d'exécution sur proposition d'Elia (gestionnaire du réseau de transport) après consultation auprès de la Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG).⁷⁶ Ce plan a été revu en 2015 et avant chaque hiver il est réévalué et adapté si nécessaire. Le pays a été divisé en 8 tranches délestables, constituées de communes de régions différentes du pays rattachées au même poste de distribution. Délester une tranche signifie que l'on coupe volontairement et de manière contrôlée des postes de haute tension et de distribution sur le territoire afin de diminuer la consommation d'environ 500 MW à 750 MW (en fonction de la/les tranches choisies).⁷⁷ En cas de nécessité, les ministres de l'Énergie et de l'Économie décident de la tranche qui sera délestée, cette décision pouvant être modifiée à tout moment. Les coupures dureront environ 3h, généralement entre 17h et 20h qui correspondent aux heures de pic de consommation journalier en hiver.⁷⁸ Le délestage manuel qui aurait lieu en cas de pénurie (à ne pas confondre avec les délestages automatiques qui se déclenchent en cas de problème technique) prévoit un ordre des tranches à délester, qui va de la tranche 8 (qui sera normalement la première à être délestée en cas de besoin), à la tranche 2.⁷⁹ La tranche 1 reprend les utilisateurs prioritaires, tels que les hôpitaux généraux ou encore centrales de gestion des appels d'urgence, et elle est a priori exclue des coupures en cas de pénurie. Si le délestage dure plusieurs jours, il y aura une rotation des tranches touchées suivant l'ordre décroissant du numéro des tranches. Elia est guidé par le principe de la minimalisation des conséquences liées au délestage qui va donc veiller à sélectionner les premières zones à délester en fonction des inconvénients liés à ces coupures, ce qui explique que les zones rurales sont généralement privilégiées.⁸⁰ Selon Patrick Claessens, il est techniquement faisable d'en organiser de manière

⁷³ RTBF, *Délestage : la Belgique se prépare à vivre sans courant* [en ligne], 2014, <https://www.rtb.be/article/delestage-la-belgique-se-prepare-a-vivre-sans-courant-8383378> (consulté le 15/04/23).

⁷⁴ MOUSTIQUE, *Votre commune sera-t-elle touchée par des coupures d'électricité en cas de pénurie ?* [en ligne], 2022, sur <https://www.moustique.be/actu/belgique/2022/12/09/252485-252485>, (consulté le 18/06/23).

⁷⁵ Information confirmée par mail par Mr Frederic Lefèvre de chez Ores (opérateur de réseaux de distribution).

⁷⁶ ECONOMIE, *Questions fréquemment posées par les ménages sur la pénurie d'électricité* [en ligne], 2022, sur <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/penurie-delectricite/questions-frequemment-posees/questions-frequemment-posees-0>, (consulté le 03/03/23).

⁷⁷Ibid.

⁷⁸ ECONOMIE, *Questions fréquemment posées par les ménages sur la pénurie d'électricité* [en ligne], 2022, sur <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/penurie-delectricite/questions-frequemment-posees/questions-frequemment-posees-0>, (consulté le 03/03/23).

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ Ibid.

fréquente et de plus au moins grande ampleur. La question et difficulté sera plutôt d'ordre politique et d'« acceptabilité » de la part de la population.

3.3 Raisons de penser que leur probabilité augmentera dans le futur.

Les délestages d'électricité, et plus largement, les coupures importantes de courant ne sont-ils pas des évènements du passé ? Ou qui touchent majoritairement les pays qui commencent seulement à électrifier leurs activités, ont un réseau fragile et se retrouvent régulièrement face à des déséquilibres entre l'offre et la demande, comme le Pakistan ou l'Inde par exemple⁸¹? Nous allons ici mettre en avant les éléments qui poussent à croire que les risques de coupures massives, voire de blackout, restent probables dans le futur, et pourront même augmenter.

D'un point de vue national, le risque de pénurie d'électricité en Belgique revient sur le devant de la scène aux vues de plusieurs éléments de contexte. L'agence internationale de l'énergie (AIE) a lancé une alerte en novembre 2022 concernant des risques de manque de gaz en Europe lors de l'hiver 2023-2024 et appelle les pays européens à diminuer immédiatement la demande. Dans leur nouveau rapport intitulé « How to avoid gas shortages in the European Union in 2023 », il indique qu'il existe un déficit potentiel de près de 30 milliards de mètres cubes de gaz naturel en 2023 si les livraisons de la Russie tombent à zéro (ce qui n'est pas exclu vu l'évolution du contexte actuel).⁸² Ensuite, il faut s'avoir qu'environ la moitié la production électrique belge provient du nucléaire, elle était de 50% en 2014, et que la possible mise à l'arrêt des réacteurs pour des raisons diverses et parfois imprévues (ce qui était par exemple le cas pour trois réacteurs nucléaires sur sept en 2014)⁸³ risquent de fortement impacter la production électrique. De plus, même si le gouvernement belge a décidé, en mars 2022, de prolonger de 10 ans la durée de vie de deux réacteurs nucléaires, qui devaient initialement fermer en 2025, la Belgique devra dans tous les cas faire sans ces réacteurs au moins entre l'été 2025 et l'hiver 2026/2027 car ceux-ci devront être mis à l'arrêt pour réaliser des travaux.⁸⁴ Les conditions climatiques ou encore la situation énergétique des pays voisins peuvent aussi être déterminants. Les risques de blackout font partie de ce qu'on appelle des « high impact, low probability event » mais comme l'indique Martin Crappe de chez Elia : « le secteur de l'énergie est en pleine transformation, avec de nouvelles technologies et sources

⁸¹ KARMI, H., MEHMOOD, F., TOA, Z., et al, "Electricity load-shedding in Pakistan: unintended consequences, opportunities and policy recommendations", *Energy Policy*, vol.128, 2019, p.411

⁸² IEA, *How the European union can avoid natural gas shortages in 2023* [en ligne], 2022, <https://www.iea.org/news/how-the-european-union-can-avoid-natural-gas-shortages-in-2023> (consulté le 26/07/23)

⁸³ LES ECHOS, *Électricité : risque de pénurie en Belgique* [en ligne], 2014 <https://www.lesechos.fr/2014/09/electricite-risque-de-penurie-en-belgique-291030> (consulté le 12/07/23).

⁸⁴ MOUSTIQUE, *Énergie: risque-t-on vraiment des blackouts en Belgique ? Ces experts tirent la sonnette d'alarme.* [en ligne], 2022, <https://www.moustique.be/actu/belgique/2022/12/21/energie-risque-t-on-vraiment-des-black-out-en-belgique-ces-experts-tirent-la-sonnette-dalarme-253275> (consulté le 12/05/23).

d'énergies ajoutées au réseau. Nous sortons d'une zone de confort donc aujourd'hui cela semble être de faibles probabilités mais dans le futur nous pourrions assister à de nouveaux phénomènes que nous n'avons encore jamais vus, ce qui pourrait survenir lorsque toutes ces nouvelles technologies seront connectées ensemble (comme l'impact que pourrait avoir une très grande quantité de renouvelable solaire sur le réseau, ou l'inversion des flux d'énergie etc.). »⁸⁵ Nous allons à présent rapidement reprendre les raisons qui mènent à penser qu'il existe une augmentation des risques de blackout ou problèmes importants sur le réseau Belgique ainsi qu'à l'échelle Européen, et qui augmenterait ainsi l'intérêt et le rôle que pourraient jouer les délestages.

Conditions climatiques extrêmes

Une premier déclencheur potentiel peut être lié à des évènements naturels et climatiques extrêmes tels que les canicules, les inondations, les feux, la quantité élevée de glace et neige ou encore des vents violents qui peuvent endommager des installations et provoquer des problèmes techniques. Les inondations en juillet 2021, qui ont notamment touché la Belgique, ont fortement impacté certaines parties du réseau électrique basse tension. Ce fut plus particulièrement le cas du poste haute tension d'Elia à Pepinster qui fut noyé par le débordement de la Vesdre, ce qui priva d'électricité plus de 40 000 ménages.⁸⁶ Les coupures de grande envergure qui eurent lieu au Texas en hiver 2021 sont aussi interpellants. Une tempête de froid mena entre autres à une forte augmentation de la demande d'électricité et à une pénurie de combustible qui aboutirent à la fermeture de plusieurs centrales électriques au gaz, et plusieurs centrales éoliennes furent mises hors service encore à cause du gel et de la formation de glace.⁸⁷ La trop grande différence entre la demande et l'offre força le gestionnaire de réseau à couper des millions d'utilisateurs du réseau, ce qui poussa ensuite plusieurs experts à alerter sur le fait que si cette crise énergétique importante a pu se produire dans un état « riche et abondant en énergie, qui investit dans ses infrastructures », alors il peut arriver n'importe où.⁸⁸ Une tempête de neige qui a touché le Nord de l'état de New York et le sud du Canada en janvier 1998 a démolit 1000 lignes de transmission et plus de 30 000 poteaux de distribution, elle a été assez longue et tous les services ont été restaurés en quelques semaines.⁸⁹ Un exemple de plus petite ampleur, mais tout aussi intéressant pour illustrer l'interconnexion du réseau, a eu lieu en juillet 2021 lorsqu'un incendie en France dans l'Aude (Pyrénées) provoqua des coupures de courant en France, en Espagne ainsi qu'au Portugal à cause de la mise hors tension d'une ligne à haute tension qui mena au report des flux sur d'autres lignes à l'ouest

⁸⁵ Interview réalisée en appel vidéo le 23/05/2023.

⁸⁶ LE SOIR, *Intempéries: 41.000 ménages sont sans électricité* [en ligne], 2021, <https://www.lesoir.be/384344/article/2021-07-16/intemperies-41000-menages-sont-sans-electricite> (consulté le 12/05/23).

⁸⁷ BUSBY, J.W., BAKER, K., "Cascading risks: Understanding the 2021 winter blackout in Texas", *Energy Research & Social Science*, vol. 77, 2021, p.2

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.190

des Pyrénées ce qui créa une surcharge et des coupures.⁹⁰ En plus de problèmes techniques, les aléas climatiques peuvent aussi affecter l'offre énergétique nécessaire à une région ou un pays, et mener à un blackout à cause de pénuries d'énergie. La hausse des températures peut affecter les centrales thermiques en diminuant l'efficacité de la conversion thermique, les périodes de sécheresse peuvent impacter les sources hydrauliques ainsi que la disponibilité en eau pour le refroidissement d'installations (ce qui pourrait mener à leur mise en arrêt), l'efficacité du renouvelable peut diminuer et les conditions climatiques peuvent mener à des perturbations dans l'approvisionnement énergétique primaire.⁹¹

La transition énergétique actuelle aura de plus en plus lieu dans des conditions climatiques et naturelles bouleversées, parfois incertaines et en coexistence avec des circonstances qui peuvent d'avérer difficiles. Il est donc important de prendre en compte la sensibilité des principaux éléments des réseaux électriques (tels que les lignes, transformateurs, postes électriques et équipements) aux aléas climatiques (voir annexe 1, figure 2). Les conditions climatologiques extrêmes sont déjà considérées comme l'une des causes principales des coupures de courant et ils entraînent souvent des interruptions plus longues que d'autres causes.⁹²

Infrastructures vieillissantes et/ou sous financées.

Ensuite, l'état des infrastructures et le niveau d'investissement jouera également un rôle dans le risque de blackout ou coupures prolongées. L'expert suisse Philippe Bettens met ainsi en avant le manque d'évolution du réseau et des infrastructures suisses qui deviennent vétustes (surtout en ce qui concerne le réseau de transport) alors que le contexte et les usages ne cessent de changer, ce qui devient préoccupant et augmente les risques.⁹³ C'est par exemple le cas aux États-Unis, où la stagnation des investissements dans de nouvelles lignes pose problème, sachant qu'elles seraient dans un mauvais état, qu'elles nécessiteraient d'être rénovées mais il existe des conflits quant à qui devrait en supporter les coûts.⁹⁴ Plusieurs « roulements » de blackouts eurent lieu aux USA en 2001 et 2006 et leurs origines n'étaient pas liées à des pénuries d'énergie mais bien à des pannes d'équipement, produites notamment à cause du vieillissement des transmissions locales.⁹⁵

⁹⁰ RTE, *L'incendie dans l'Aude conduit à des coupures en France, en Espagne et au Portugal*[en ligne], 2021, <https://www.rte-france.com/actualites/lincendie-dans-laude-conduit-des-coupures-en-france-en-espagne-et-au-portugal-pendant> (consulté le 11/03/23).

⁹¹ PANTELI, M., MANCARELLA, P., "Influence of extreme weather and climate change on the resilience of power systems: impacts and possible mitigation strategies", *Electric Power Systems Research*, vol 127, 2015, p. 261

⁹² SPENCE, A., LEYGUE, C., ANDEANE, P.O., "Sustainability following adversity: power outage experiences are related to greater energy saving intentions in the United Kingdom and Mexico" *Energy Research & Social Science*, vol. 79, 2021, 2021, p.1

⁹³ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, 2018, p.52

⁹⁴ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.159

⁹⁵ Ibid., p.165

Électrification croissante et déploiement massif du renouvelable

Troisièmement, il y a une volonté claire des sociétés modernes d'électrifier davantage dans les années à venir. Et au plus nous électrifions, au plus nous augmentons les interconnexions et nous complexifions le réseau, ce qui peut en même temps participer à le rendre plus fragile et vulnérable aux risques de coupures.⁹⁶ Le réseau européen étant très interconnecté (et se renforçant chaque année), des pénuries ou encore problèmes techniques dans un pays limitrophe augmentent les risques d'instabilité dans d'autres. C'est ainsi que le site du SPF économie belge mis en avant qu'« en raison des conséquences du conflit entre la Russie et l'Ukraine et des indisponibilités dans le parc nucléaire en France, le risque de pénurie en Europe est plus élevé que les années précédentes »⁹⁷. Mais ces interconnexions accentuent-elles la vulnérabilité du système ou le rendent-elles plus robuste? Selon Peter Van Meirhaeghe de chez Elia, cela œuvrerait plutôt dans le sens d'une plus grande solidité du réseau, car l'électricité peut mieux se répartir et être distribuée.⁹⁸

Actes de malveillance.

Des actes de malveillance peuvent aussi déstabiliser le réseau. Les conflits armés peuvent ainsi détruire des infrastructures électriques importantes, en tant qu'effet collatéral ou comme cible volontaire visant à affaiblir le camp adverse. C'est ce qui est ainsi actuellement observé en Ukraine où les forces russes ont volontairement ciblé des infrastructures énergétiques cruciales ukrainiennes en octobre et novembre 2022 (bien que cela soit interdit dans les lois de la guerre) ce qui priva plus de 10 millions de foyers d'électricité à travers le pays.⁹⁹ Une autre cause potentielle, qui ne sort pas d'un livre de science-fiction, et qui semble être la forme la plus dangereuse de blackout est celle pouvant être engendrée par des « blackouts bombs ». C'est-à-dire des bombes qui créent des émissions de rayon gamma engendrant un grand champ électrique, Electromagnetic Pulse Attack, pouvant réduire à néant des infrastructures électriques.¹⁰⁰ Les cyberattaques pourraient aussi devenir plus probables, étant par ailleurs facilitées par la multiplication des vecteurs d'attaques (les objets connectés étant plus vulnérables), et une expérience menée en 2010 aux USA a ainsi prouvé qu'il est actuellement possible d'endommager, voire de détruire des infrastructures à distance, ce qui pourrait potentiellement déclencher un blackout dans un autre

⁹⁶ Ibid., p.168

⁹⁷ ECONOMIE, *Questions fréquemment posées par les ménages sur la pénurie d'électricité* [en ligne], 2022, sur <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/penurie-delectricite/questions-frequeemment-posees/questions-frequeemment-posees-0>, (consulté le 03/03/23).

⁹⁸ Interview réalisée le 23/05/23

⁹⁹ HUMAN RIGHTS WATCH, *Ukraine: Les attaques russes contre le réseau électrique menacent les civils* [en ligne], 2022, sur <https://www.hrw.org/fr/news/2022/12/06/ukraine-les-attaques-russes-contre-le-reseau-electrique-menacent-les-civils> (consulté le 19/03/23).

¹⁰⁰ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.200

pays.¹⁰¹ L'hyperconnectivité de nos sociétés augmente donc les risques de blackout et le mouvement actuel allant dans le sens du tout-numérique y participe sérieusement.¹⁰²

Inévitabilité liée au réseau lui-même.

Et enfin, des chercheurs s'accordent pour dire que les blackouts à échelle sont en réalité inévitables.¹⁰³ Des expériences historiques et des études théoriques montrent que les blackouts font partie des caractéristiques inéluctable du système électrique.¹⁰⁴ Et même les mesures visant à réduire les risques de petits blackouts pourrait augmenter la fréquence des grands blackouts, entre autres parce que le réseau électrique, comme toute autre machine, s'use et finit par casser.¹⁰⁵

Dans son « Plan de préparation aux risques pour le secteur de l'électricité », l'état fédéral belge identifie les trois scénarios les plus probables et ayant potentiellement le plus grand impact pour notre pays comme étant les cyberattaques, les conditions météorologiques extrêmes et les attaques physiques sur des actifs critiques.¹⁰⁶ Malgré ces éléments, il peut sembler encore difficile de s'imaginer qu'un tel évènement de grande échelle puisse réellement se produire en Belgique ou en Europe vu que le réseau semble extrêmement robuste et sachant que peu de coupures importantes se sont réalisées ces dernières décennies. L'une des dernières grandes coupures en Europe a eu lieu en 2003 à cause d'un incident lié à une surcharge entre l'Italie et la Suisse et qui a touché plus de 57 millions de personnes pendant plusieurs heures.¹⁰⁷ Et la dernière eu lieu en novembre 2006, lorsque la coupure de deux lignes en Allemagne est programmée, mais que, mal analysés, elles menèrent à une surcharge et un effet domino qui conduisit à une scission du réseau d'Europe continentale en 3 zones et c'est le bon fonctionnement des mécanismes de délestage qui permet d'échapper de peu à un effondrement total du réseau.¹⁰⁸

¹⁰¹ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, 2018, p.61

¹⁰² Ibid.

¹⁰³ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010,p.167

¹⁰⁴ Ibid., p.170

¹⁰⁵ Ibid., p.171

¹⁰⁶ SPF ECONOMIE, *Plan de préparation aux risques pour le secteur de l'électricité*, version finale 1.3, 2022, <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/politique-de-gestion-de-crise/plan-de-preparation-aux>, p.14

¹⁰⁷ LAMBIN, J-J., *Petite histoire des grands incidents et autres évènements qui ont impacté la gestion des réseaux et le secteur énergétique* [en ligne], https://www.elia.be/-/media/project/elia/eliasite/company/publication/brochure/incidents/06082019brochure_grands_incidents_fr_lr.pdf,
<https://www.google.com/> (consulté le 27/07/23),p.27

¹⁰⁸ Ibid., p.41

4. Travail de terrain : une vie au rythme des coupures

4.1 Méthodologie

Je me suis rendue dans le village de Braives (dans la province de Liège), qui subit régulièrement des coupures d'électricité (même si elles sont moins régulières que dans le passé), afin de rencontrer et discuter avec les habitants et commerçants. En plus de la récolte de quelques témoignages et réflexions spontanées, j'avais aussi réalisé un court formulaire (voir annexe 2) permettant d'avoir quelques contacts et informations. J'ai ensuite réalisé un entretien semi-directif en appel vidéo avec Philippe, qui habite le village depuis 30 ans, qui a pu enrichir ou nuancer les réflexions récoltées. J'avais aussi effectué plusieurs appels préliminaires à ma visite avec une dizaine de commerces des villages de Braives et des alentours afin de savoir si des coupures avaient toujours lieu, si elles étaient encore présentes dans les mémoires collectives, et quels étaient les principaux désagréments et difficultés rencontrés.

Un deuxième entretien a été réalisé avec Nadia Vossen, étudiante belge qui a réalisé un stage de plusieurs mois à Beyrouth, ville touchée quotidiennement par des coupures programmées de plusieurs heures. Son témoignage est enrichissant afin de tout d'abord mieux comprendre quels types de difficultés peuvent advenir dans un pays qui expérimente déjà à l'heure actuelle des pénuries d'énergie et des délestages. Et ensuite, afin d'analyser dans quelle mesure les coupures vécues au Liban ont pu avoir un impact sur ses habitudes une fois rentrée en Belgique ou encore sur une éventuelle conscientisation des enjeux énergétiques et de résilience. La démarche réalisée est de type hypothético-déductive, je suis partie d'une revue approfondie de la littérature, d'études scientifiques, de témoignages et d'articles sur le sujet. Et s'en est suivi ensuite une confrontation entre les études, points de vue et expériences de terrain permettant d'éclairer les différentes questions. Le choix a été fait d'intégrer à différents endroits du travail des extraits et informations recueillies pertinentes, venant des habitants de Braives ainsi que de Philippe et Nadia.

4.2 Difficultés et limites

J'ai réalisé plusieurs recherches via des personnes travaillant chez Ores, Resa et Elia, afin de trouver d'éventuels villages belges subissant encore, ou ayant subi, des délestages d'électricité mais finalement sans réponse fructueuse. Je souhaitais initialement organiser un (ou plusieurs) focus group afin d'organiser des discussions entre habitants subissant régulièrement des coupures mais malgré plusieurs tentatives et changements de dates, ce projet n'a finalement pas pu avoir lieu pour cause d'indisponibilités ou de personnes n'étant plus joignables. Je me suis donc réorientée vers l'organisation d'entretiens semi-directifs. Une des limites identifiées est le faible nombre d'entretiens approfondis qui a pu être réalisé, qui ne permet donc pas à aux résultats d'être représentatifs et qui nécessite donc une certaine prudence dans l'analyse.

4.3 Interviews d'experts

Deux interviews ont également été effectuées avec des experts des questions d'enjeux énergétiques ainsi que du réseau électrique. La première a été réalisée avec Patrick Claessens, ingénieur civil ayant travaillé chez Electrabel et Sibelga, qui est maintenant consultant indépendant dans le secteur de l'énergie. La seconde a été faite avec trois personnes travaillant chez Elia, le gestionnaire belge de transport d'électricité ; Peter Van Meirhaeghe (spécialiste des plans d'urgence, de défense et de restauration du réseau), Thijs Vral (responsable de l'équipe d'innovation commerciale) et Martin Crappe (chef de projet en innovation). Les informations et réflexions provenant de ces entretiens et interviews viennent nourrir le travail dans différentes parties.

5. Quel(s) seraient les intérêt(s) d'organiser des délestages volontaires, fréquents et de grande ampleur ?

Les outils actuellement mis en place pour faciliter la transition énergétique et qui visent à diminuer la demande jouent majoritairement sur une meilleure efficacité énergétique des appareils (mais qui a cependant des limites, et qui, dans notre système mène malheureusement à des effets rebonds) ou encore sur les petits gestes mais qui, en plus d'avoir un impact limité, semble dépolitiser la question énergétique. D'autres mesures augmentent l'offre électrique en déployant massivement le renouvelable ainsi qu'en augmentant les interconnexions entre pays et zones de production. Mais ces approches semblent rencontrer des limites ne leur permettant pas de rendre le système énergétique en tant que tel plus sobre. Je voudrais donc ici exposer quels pourraient être les apports de la mise en place de délestages.

5.1 Un outil vers plus de sobriété ?

Nous verrons ici certains avantages environnementaux liés au fait d'apprendre à vivre sans électricité pendant un certain temps, et d'en faire régulièrement l'expérience. Mais est-ce bien un exercice pertinent car l'électricité n'est-elle pas relativement décarbonée en Belgique ? Et de plus, l'électricité ne représente-t-elle pas qu'une faible part de l'empreinte carbone (et environnementale) des belges ? La réponse est en effet positive pour ces deux questions. En 2022, le mix électrique belge provenait à 47% du nucléaire, à 27% de centrales à gaz et à 22.2% de renouvelable (12.5% pour l'éolien, 7.3% de solaire et 2.4 % de biomasse), ce qui la place parmi les bons élèves européens.¹⁰⁹ Pour ce qu'il en est de la consommation finale d'énergie en Belgique, la part des énergies renouvelables n'atteignait que 13.4% en 2022¹¹⁰, le reste provenant encore d'énergies fossiles. Le défi énergétique n'est donc pas uniquement

¹⁰⁹ ELIA GROUP, *Mix électrique 2022 pour la Belgique : la progression du renouvelable et la disponibilité du nucléaire maintiennent des exportations élevées*, 2023, p.1

¹¹⁰ SPF ECONOMIE, *Part des sources d'énergie renouvelables (SER) dans la consommation finale d'énergie* [en ligne], 2023, <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/suivi-des-objectifs-europeens/part-des-sources->

d'arriver à décarbonner l'électricité utilisée, mais aussi et surtout de se rendre indépendant des sources fossiles le plus rapidement possible. Il est pertinent de s'intéresser à l'électricité car, comme vu précédemment, elle occupe déjà une place stratégique dans notre mode de vie et dans les échanges de biens et services divers, et les plans de développement futurs visent à intensifier cette électrification.

Sobriété écologique

Effets directs

Nous pouvons observer, et supposer, une série d'effets directs liés aux coupures : le rythme de vie ralentit, ainsi que le rythme de consommation et (dépendant de l'ampleur de la coupure et des activités impliquées) également les rythmes d'extraction et de destruction qui vont de pair. Pour illustrer certains effets à une très petite échelle, être coupé du réseau pendant une soirée, c'est momentanément ne pas pouvoir regarder une série en streaming (et donc de la pollution numérique évitée), ni lancer sa machine à laver, commander un produit en ligne provenant de l'autre bout du monde ou encore son repas à emporter qui génère des déchets etc. C'est ainsi être encouragé à s'adonner à des activités hors de la sphère marchande et davantage sociale. Il ne faut pas négliger les problèmes ainsi que les craintes qui peuvent jaillir en fonction du contexte (manque de lumière, l'impossibilité d'utiliser certains appareils, etc) mais des interviews ont aussi révélés que cela pouvait signifier plus de temps passé avec d'autres personnes, un « sentiment de vacance par rapport au travail ou aux études » ou encore l'observation du fait que les personnes étaient plus sociales et détendues.¹¹¹ Être déconnectés du réseau électrique pendant un certain temps semble créer une brèche dans le flux incessant d'activités et d'échanges ainsi que dans le rythme de production/consommation quotidien.

Effets indirects

Nous pouvons nous attendre au fait que ces expériences sensibilisent dans une certaine mesure à l'usage de l'énergie, et peut-être même à la place qu'occupe l'électricité dans notre société. Si ces coupures sont organisées et encadrées avec une visée « pédagogique », elles peuvent permettre de modifier le regard sur l'électricité, qui pourrait alors éventuellement passer d'un statut de ressource banale (et relativement magique) à une ressource davantage perçue comme précieuse et limitée.¹¹² Certaines études démontrent que les ménages qui ont subi des coupures de courant ont effectué des diminutions de consommation qui sont restées après que le courant ait été rétabli, même si elles étaient de moindre importance après que la pénurie/le risque de pénurie soit passé.¹¹³ Philippe indique que,

[denergie#:~:text=En%202022%2C%20la%20part%20des,par%20la%20directive%202018%2F2001](#) (consulté le 16/06/23)

¹¹¹ SILVAST, A., "Being at-risk or taking risks ? Day-to-day experiences of electricity blackouts", 2008, doi: [10.1109/INFRA.2008.5439644](#), p.2-3

¹¹² WALLENBORN, G., "Designing blackouts" (non publié), p.22

¹¹³ LEIGHTY, W., MEIER, A., "Accelerated electricity conservation in Juneau, Alaska: A study of household activities that reduced demand 25%.", Energy policy, n° 39, 2011, p.2309

même si il était déjà relativement conscientisé à l'écologie, les coupures répétées ont participé à sa conscientisation, à celle de sa famille, ainsi qu'à des changements d'habitudes. Il explique qu'« il y a automatiquement quelque chose qui se fait, on est beaucoup plus attentif à pourquoi on allume une lumière, à pourquoi laisser cet appareil allumé alors qu'il n'est pas utilisé etc. Il y a eu un éveil et une découverte par rapport aux surconsommations, tout le monde dans la maison a changé ses manières ». Nadia explique également qu'une fois rentrée en Belgique « tu te rends compte de la chance d'avoir de l'électricité, et encore plus en continu. C'est incroyable, c'est un luxe, et qu'on a tendance à très vite oublier ». Ces délestages pourraient faire partie d'un mouvement futur visant à une décroissance énergétique, et vu que ce sont les activités de transformations humaines qui impactent les milieux, réduire réellement notre empreinte écologique implique de minimiser ces transformations et donc d'utiliser moins d'énergie.¹¹⁴

Sobriété sociale :

Vivre sans électricité pendant une certaine période est aussi une expérience sociale de sobriété. Cela permet de davantage renouer avec le sensible, le sens pratique ainsi qu'environnement direct et « naturel ». On retrouve certaines limites de notre condition humaine, on expérimente ce que la technologie (ici via l'électricité) nous apporte comme compétences et facultés au quotidien, tels que la communication à distance, la mobilité rapide, un divertissement sur demande, de l'instantanéité, etc. Et nous réalisons aussi peut-être ce dont elle s'empare, comme certaines facultés de mémorisation, de la sociabilité et des rencontres spontanées, des capacités pratiques ou encore mène à un appauvrissement du rapport à l'environnement. Lors d'un blackout, la ville est « rematérialisée », c'est à dire que la compression du temps et de l'espace permise par l'électricité n'était soudainement plus réalisable.¹¹⁵ Cela permettrait de réfléchir au coût environnemental et autres, de ces « prolongements » et « améliorations » de nous-même et de notre quotidien. Philippe de Braives explique ainsi que les coupures qu'il a subies dans son village mène dans un premier temps à une certaine contrariété et au sentiment de « retomber dans un état rétrogradé, d'être obligé de revenir à quelque chose qui précédait cette alimentation en énergie », mais qu'à côté de la « perte d'un confort et d'un bénéfice, il existe aussi un certain plaisir car on retrouve quelque chose de plus authentique. On retrouve des plaisirs d'antan comme reprendre contact avec des légumes crus, pouvoir parler à la lumière d'une bougie, retrouver une ambiance qui en nous est une nostalgie, avoir certains types de conversations. Et on se retrouve, on se reprend plus facilement dans les bras ». Il rajoute que le Covid avait eu des effets similaires et que « on avait dur à revenir en arrière car on avait retrouvé les joies d'être en famille, de ne plus avoir à se préoccuper du multimédia, de cette pression qu'on remarque qui n'est pas nécessaire ».

¹¹⁴ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p.77

¹¹⁵ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, P.184

La complexité du système électrique va de pair avec une certaine vulnérabilité ainsi qu'une forme d'incertitude, et un manque de maîtrise total.¹¹⁶ Ces interruptions du quotidien peuvent résonner avec une forme d'incertitude et de fragilité, finalement inhérentes à la vie humaine mais repoussées (voire combattues) entre autres, par un usage intensif d'énergie.

5.2 Un outil permettant de palier à l'intermittence du renouvelable (par une gestion différente des pénuries) ?

Les énergies renouvelables sont généralement décrites comme « intermittentes » par nature, ce qui signifie que leur production dépend des conditions météorologiques, ce qui rend la production difficilement (voire non) pilotable en fonction de la demande. Leur production est bien variable mais elle est relativement prévisible et « lissable », comme l'atteste un rapport de l'association Negawatt. Celui-ci met par exemple en avant qu'avec les progrès de la prévision météorologique, nous pouvons prévoir à moins de 5% près et 24 heures à l'avance la production éolienne.¹¹⁷ Patrick Claessens, spécialiste en énergie, rappelle qu'il n'y a donc pas une prévisibilité de 100% avec le renouvelable, et que la Belgique n'a pas le potentiel hydroélectrique de la France par exemple, qui lui permettrait une meilleure flexibilité.¹¹⁸ Concernant la variabilité et la relation entre production éolienne et solaire, des calculs montrent que ces deux sources sont corrélées négativement, ce qui est une bonne nouvelle car cela signifie que lorsqu'il y a peu de soleil, le vent souffle généralement fort et vice-versa.¹¹⁹ Cependant, il y a environ 60 jours par an durant lesquels il y a peu de vent et peu de soleil (principalement en hiver pour ce dernier). Nous pouvons nous demander si les délestages ne pourraient pas jouer ici un rôle bénéfique, lorsque la production éolienne et solaire n'est pas suffisante et afin de changer la logique pour que la demande s'adapte à l'offre électrique. Les prévisions en termes de production solaire (du site d'Elia Power forecasting) de la Belgique permettent d'observer que ces estimations sont assez proches mais les différences restent importantes en valeur absolue, le diable étant dans les détails : certaines différences de 300-400 MW sont observables, et cette incertitude peut aller jusqu'à correspondre à la puissance installée de la centrale électrique de Drogenbos (de 460MW).¹²⁰ Vu leur caractère non pilotable, cette incertitude doit être compensée par du gaz par exemple, voire des délestages.

¹¹⁶ TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23)

¹¹⁷ NEGAWATT, *Scénario négawatt 2017-2050. Un scénario de transition énergétique pour la France*, [en ligne], 2019, https://www.negawatt.org/IMG/pdf/191202_diaporama_scenario-nw_zoom-eolien_p.neau.pdf (consulté le 18/06/2023), p.130

¹¹⁸ Entretien avec Patrick Claessens le 26/04/2023

¹¹⁹ Ibid.

¹²⁰ Ibid.

Plusieurs solutions existent déjà pour gérer la variabilité du renouvelable, comme les barrages, l'interconnexion ou encore les STEP (stations de transfert d'énergie par pompage) etc.¹²¹ Les différentes réponses à ce défi proposées en Belgique misent principalement sur l'offre. Elles cherchent ainsi à augmenter les interconnexions entre pays et zones, ce qui permet de sécuriser leur approvisionnement et les échanges, comme c'est le cas de la ligne de haute tension de la Boucle du Hainaut ou encore la création d'une véritable île artificielle de 5 hectares au large des côtes belges afin, d'entre autres, d'augmenter les interconnexions électriques avec la Grande-Bretagne et le Danemark.¹²²

D'autres solutions tarifaires et de marché sont aussi en place. Sachant que l'électricité produite à partir de sources renouvelables ont le coût marginal de production le plus faible (suivi du nucléaire, du gaz, pétrole etc.), car une fois le parc installé cela ne coûte plus de produire, elle sera donc activée en première et le prix sera relativement faible. Ce qui mène à un modèle économique relativement vertueux car l'électricité produite est par conséquent chère quand elle est carbonée.¹²³ Et de plus, comme l'explique Peter Van Meirhaeghe, quand le réseau est en difficulté, cela se reflète dans les prix de l'électricité qui augmentent, ce qui encourage les producteurs à produire davantage et les consommateurs à diminuer leur consommation, ce qui crée une incitation naturelle à réduire la charge. Toujours d'un point de vue économique, il est important de noter que le modèle de gestion par l'Europe des pénuries d'énergie se fait donc actuellement par les prix, ce qui signifie qu'avant d'avoir des pénuries et coupures éventuelles, nous assistons à une hausse exorbitante des prix, comme en 2022 par exemple, ce qui est socialement injuste.¹²⁴ Mais cette gestion de la pénurie qui sort de la logique via les prix, et qui se concentre sur les quantités, par rationnement et coupures pourrait éventuellement mener à des mesures plus équitables en fonction d'une certaine priorisation des besoins.

Il serait aussi fondamental de mieux prendre en compte le fait que l'électricité n'est pas un bien comme un autre, car en plus de n'être pas stockable, il possède une fonction sociale majeure. Il serait donc intéressant de réfléchir aux conséquences du fait de le laisser aux mains du marché, et de voir s'il ne serait pas pertinent de le considérer comme un bien d'une autre nature. Cette nouvelle nature pourrait bien être devenue celle d'un « bien de première nécessité » ou encore d'un « bien commun ».

Éviter des choix énergétiques polluants par peur de pénurie.

Du point de vue de la politique énergétique nationale, il semble intéressant de pouvoir peut-être un jour compter sur des délestages fréquents, de durées et d'amplieurs variables, et qui ont été préalablement co-

¹²¹ NEGAWATT, *Scénario négawatt 2017-2050. Un scénario de transition énergétique pour la France*, [en ligne], 2019, https://www.negawatt.org/IMG/pdf/191202_diaporama_scenario-nw_zoom-eolien_p.neau.pdf (consulté le 18/06/2023), p.133

¹²² RTBF, *D'ici 2030, une île artificielle verra le jour aux larges des côtes pour booster notre énergie renouvelable* [en ligne], 2022, <https://www.rtf.be/article/dici-2030-une-ile-artificielle-verra-le-jour-aux-larges-des-cotes-pour-booster-notre-energie-renouvelable-11078512>, (consulté le 17/03/23).

¹²³ Entretien avec Patrick Claessens le 26/04/2023

¹²⁴ Ibid.

préparés par les personnes touchées, afin de minimiser leurs répercussions négatives. Pouvoir faire appel à cette stratégie de flexibilité importante de la demande permettrait alors d'éviter des choix non-écologiques, par peur de pénurie ou de tensions en termes d'approvisionnement énergétique, et qui nous engageraient pour plusieurs années voire décennies. Un manque d'électricité présent ou futur peut malheureusement mener à des importations d'électricité carbonée, au prolongement de centrales nucléaires qui auraient dû fermer ou encore à la construction de nouvelles centrales à gaz¹²⁵, comme c'est actuellement le cas en Belgique. De plus, un autre élément risquant de retarder la substitution prévue des énergies fossiles est le temps nécessaire afin de construire les infrastructures et unités de production qui risqueraient de s'allonger pour cause de problèmes en approvisionnement en matières premières, ou encore, comme mis en avant par Martin Crappe, par le manque de main-d'œuvre dans ce secteur. Ce retard nous garderait encore dans une dépendance vis-à-vis du fossile. Nous pouvons nous demander si le fait d'organiser des délestages ne permettrait pas de se libérer plus rapidement de ces sources carbonées, tout en ne devant pas attendre un approvisionnement identique en source renouvelables, qui risqueraient éventuellement de ne pas être produites et délivrées rapidement (à cause de crises économiques, conflits géopolitiques ou encore tensions d'approvisionnement en matières premières par exemple.). Les choix énergétiques et leurs investissements possèdent en effet une certaine inertie qu'il faut prendre en compte dans les scénarios d'émissions et de dépendances futures.

5.3 Un instrument souhaitant limiter les dégâts liés à la filière minérale et industrielle nécessaire pour le renouvelable ?

La stratégie actuelle visant à substituer les sources fossiles par du renouvelable, afin de répondre à des besoins énergétiques qui augmentent de manière exponentielle semble être illusoire en plus d'indésirable d'un point de vue environnemental. Comme nous allons le développer ici, cette évolution est écologiquement problématique en plus d'être difficilement atteignable pour des questions de disponibilités en métaux ainsi que de capacité de production.

Il semble pertinent de se pencher par exemple sur les travaux réalisés par l'association d'ingénieurs « SystExt » qui se donne comme objectif d'obtenir « la transparence et la démocratisation des enjeux associés aux filières minérales ». ¹²⁶ Leurs rapports « Controverses minières. Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales » amènent des éléments intéressants lorsque l'on parle de la transition énergétique, du déploiement des énergies renouvelables ainsi que des besoins en métaux

¹²⁵ RTBF, *Tout comprendre aux centrales au gaz en six questions* [en ligne], 2021, <https://www.rtb.be/article/tout-comprendre-aux-centrales-au-gaz-en-six-questions-10876309> (consulté le 18/03/23).

¹²⁶ SYSTEXT, *Rapport d'étude. Controverses minières. Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales, Volet 1* [en ligne], 2021, https://www.systext.org/sites/default/files/RP_SystExt_Controverses-Mine_VOLET-1_Nov2021_maj.pdf (consulté le 13/02/23), p.2

des sociétés industrielles en général. Trois informations fondamentales ressortent de leurs études. Il s'agit premièrement de la dépendance de nos sociétés modernes et industrielles à l'extraction de métaux, et qui ne va que s'accroître avec la production renouvelable (ainsi que les nouveaux équipements et infrastructures qui en découlent.). Ensuite, les impacts dramatiques des activités minières (qui par ailleurs s'aggravent), et enfin la raréfaction des métaux utilisés actuellement. Nous allons ici développer ces deux derniers points.

Malgré la communication de la part de l'industrie minière qui se veut rassurante quant aux impacts de ces activités, le rapport met en avant l'écart grandissant qu'il existe entre les effets d'annonce sur les améliorations de leurs pratiques et les impacts sanitaires et environnementaux qui ne cessent en réalité d'augmenter dans le monde entier.¹²⁷ L'exploitation minière est particulière de par la gravité des dommages environnementaux, humains et sociaux qu'elle provoque (souvent irréversibles) ainsi que de son importante emprise géographique et temporelle.¹²⁸ Il s'agit de l'une des industries ayant le plus fort impact sur l'environnement et cela tient en partie de la nature même des métaux et de leur rareté biochimique. En effet, la plupart des métaux sont des substances rares, leur abondance dans la croûte terrestre est habituellement très faible, et les teneurs de ces métaux dans les gisements sont de l'ordre du pourcent ou dixième de pourcent ; ce qui signifie qu'il faut extraire et traiter une tonne de roche pour extraire quelques grammes de métal.¹²⁹ De plus, ces métaux ne se trouvent pas sous forme pure mais sont associés à d'autres éléments qu'il faudra séparer et traiter lors de processus qui ont le potentiel de libérer des métaux et métalloïdes particulièrement toxiques pour toute forme de vie (les mines d'or permettent de produire de l'or et de l'argent mais risquent de libérer de l'uranium, de l'arsenic ou encore du mercure par exemple).¹³⁰ En outre, c'est une industrie extrêmement gourmande en eau, surtout lors de ses étapes de traitement, de broyage et de concentration (avec des impacts en terme d'accès à l'eau des populations locales et de droits humains).¹³¹ Elle est aussi très consommatrice d'énergie qui sera surtout nécessaire lors du concassage et du broyage, mais aussi pour faire fonctionner les engins d'exploitation, pour assurer le transport vers les usines, la construction d'infrastructures routières, maritimes ou ferroviaires et pour le trafic international qui en découle.¹³² La liste des incidences pourrait encore continuer longtemps en sachant qu'elle est aussi le plus important producteur industriel de déchets solides, liquides et gazeux¹³³, qu'elle mène à la pollution des eaux souterraines¹³⁴, à des

¹²⁷ SYSTEXT, *Rapport d'étude. Controverses minières. Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales, Volet 1* [en ligne], 2021, https://www.systext.org/sites/default/files/RP_SystExt_Controverses-Mine_VOLET-1_Nov2021_maj.pdf (consulté le 13/02/23), p.9

¹²⁸ Ibid., p.13

¹²⁹ Ibid., p.14

¹³⁰ Ibid., p.15

¹³¹ Ibid., p.20

¹³² Ibid., p.21

¹³³ Ibid., p.22

¹³⁴ Ibid.

dégradations irréversibles sur l'environnement et que, en plus de créer des risques importants pour la santé des travailleurs et populations locales (accidents, pathologies, maladies etc.)¹³⁵, elle est le secteur responsable du plus grand nombre de conflits socio-environnementaux.¹³⁶

Il est important d'évaluer les incidences de cette industrie sur les écosystèmes, déjà lourdement affaibli. Il semble ainsi utile de rappeler que parmi les 9 limites planétaires identifiées par des chercheurs du Stockholm Resilience Center, et qui définissent un « espace opérationnel sûr pour l'humanité », la limite de la biodiversité (sous le nom de « biosphere integrity ») est déjà davantage dépassée que celle du réchauffement climatique.¹³⁷ Toute politique environnementale sérieuse devrait donc analyser les impacts de la « transition » énergétique actuelle sur la biodiversité marine et terrestre, ce qui est actuellement très largement négligé lorsqu'on parle d'énergie. De plus, les interactions entre la biodiversité et le climat sont nombreuses. Ainsi, si le changement climatique crée des pertes en termes de biodiversité, il est souvent oublié que la perte de biodiversité peut entraîner une accentuation du réchauffement et mener à des phénomènes de rétroaction entre ces deux phénomènes.¹³⁸ Cela s'explique notamment par le fait que les pertes en termes de biodiversité terrestre et les changements dans la biodiversité marine influencent le stockage du carbone terrestre et la pompe biologique marine qui vont tous les deux affecter le cycle global du carbone et ainsi favoriser le réchauffement climatique.¹³⁹ Il est donc absurde de vouloir agir pour le climat tout en négligeant l'attention portée sur la biodiversité. Et c'est malheureusement ce que semblait sous-entendre A. De Croo en mai 2023 lorsqu'il déclarait qu'il était en faveur d'« une pause » de la législation en matière des normes environnementales, qui risqueraient sinon de « surcharger » les objectifs en termes de CO₂.¹⁴⁰

Le déploiement du renouvelable a aussi des impacts sur la biodiversité locale, et pas uniquement aux alentours des sites miniers, généralement situés loin des utilisateurs finaux. Les conflits qui jaillissent entre des projets d'énergie renouvelable et les organisations de défense de l'environnement illustrent la tension réelle qui existe entre la protection du vivant et la transition énergétique telle qu'elle est menée

¹³⁵ SYSTEXT, *Rapport d'étude. Controverses minières. Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales, Volet 1* [en ligne], 2021,

https://www.systext.org/sites/default/files/RP_SystExt_Controverses-Mine_VOLET-1_Nov2021_maj.pdf (consulté le 13/02/23), p.31

¹³⁶ Ibid., p.35

¹³⁷ STOCKHOLM RESILIENCE CENTER, *Planetary boundaries* [en ligne]

<https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html> (consulté le 18/03/23).

¹³⁸ LADE, S.J., et al. "Potential feedbacks between loss of biosphere integrity and climate change", *Global Sustainability*, **2**, e21, <https://doi.org/10.1017/sus.2019.18>, p.12.

¹³⁹ Ibid., p.2

¹⁴⁰ RTBF, *Alexander De Croo en faveur d'une pause des normes environnementales européennes : la FEB soutient l'idée* [en ligne], 2023, <https://www.rtbf.be/article/alexander-de-croo-en-faveur-dune-pause-des-normes-environnementales-europeennes-la-feb-soutient-lidee-11202496> (consulté le 17/03/23).

aujourd'hui. C'est par exemple le cas du chantier éolien débuté en 2021 dans la Baie Saint-Brieuc (Bretagne) qui est entre autres dénoncé par l'ONG de conservation des océans Sea Shepherd pour ces nombreuses conséquences pour la biodiversité. L'ONG révèle ainsi que les travaux ont engendré des pollutions marines, des dommages liés au bruit, de la turbidité et des rejets multiples, qu'ils augmentent les risques de collision, de perte d'habitat et de zones de reproduction de nombreuses espèces marines et terrestres ou encore engendrent une exposition accrue aux bruits sous-marins de construction.¹⁴¹

Ensuite, la course aux métaux se trouve dans une impasse car ils deviennent de plus en plus indispensables et stratégiques dans les scénarios de développement de nombreux pays, mais leur raréfaction est en même temps inexorable, vu que la teneur en minerais diminue. Cette tendance inéluctable semble promettre de belles difficultés aux projets de déploiement du renouvelable, ainsi qu'à la possibilité pour tous les pays d'embrasser cette évolution énergétique. Cet épuisement mène d'un côté à une croissance des impacts, et de l'autre à la recherche de nouveaux gisements dans des zones non encore exploitées (à forte valeur écologique, protégées pour des populations autochtones ou encore en Arctique ou dans les eaux profondes) avec un risque de répercussions environnementales sévères.¹⁴² La limite serait moins la disponibilité de ressources, car les réserves sont potentiellement énormes, mais plutôt technologique et de rentabilité financière.¹⁴³

L'Europe a annoncé vouloir atteindre la neutralité carbone en 2050 pour profiter des énergies renouvelables et ainsi augmenter la part de l'électricité dans notre usage énergétique.¹⁴⁴ Cette course à l'électrification rencontre une autre limite en termes de réalisation. Selon une étude menée en mars 2021 par l'université de Cambridge et du Centre de régulation en Europe, cela implique d'augmenter l'approvisionnement en électricité de 88%, c'est-à-dire de multiplier par 5 le taux de croissance observé entre 1990 et 2018¹⁴⁵, de doubler les efforts actuels de déploiement de la filière éolienne, d'électrifier 84% du transport routier public¹⁴⁶ et une augmentation des échanges électriques de 208% (ce qui

¹⁴¹ SEA SHEPHERD, *Usine éolienne en baie de Saint-Brieuc. Nous déposons plainte devant la Commission européenne* [en ligne], 2022, <https://seashepherd.fr/usine-eolienne-en-baie-de-saint-brieuc-nous-deposons-plainte-devant-la-commission-europeenne/> (consulté le 22/06/23).

¹⁴² L'ECHO, *La ruée vers les métaux minerait-elle la lutte environnementale ?* [en ligne], 2022, sur <https://www.lecho.be/dossiers/climat/la-ruée-vers-les-métaux-minerait-elle-la-lutte-environnementale/10437832.html#:~:text=Aurore%20Stephant,-Ingénieure%20géologue%20minier&text=Du%20cobalt%20dans%20des%20teintures,d%27en%20extraire%20des%20ressources.> (consulté le 27/07/23).

¹⁴³ Ibid.

¹⁴⁴ LA TRIBUNE, *Pas de neutralité carbone en 2050 sans couplage gaz-électricité* [en ligne], 2021, sur <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/pas-de-neutralite-carbone-en-2050-sans-couplage-gaz-electricite-880651.html> (consulté le 29/03/23).

¹⁴⁵ CERRE, *Reaching net-zero : scenarios and regulation to rethink sector coupling* [en ligne], 2021, https://cerre.eu/wp-content/uploads/2021/03/210316_CERRE-PPT-SectorCoupling_FINAL.pdf (consulté le 12/06/23), p.11

¹⁴⁶ Ibid., p.15

nécessite naturellement la multiplication des infrastructures , connexions et ressources) .¹⁴⁷ Mais ces objectifs sont considérés comme inatteignables pour Aurore Stephant, ingénieure géologue minier travaillant pour « SystExt », alors même que la croissance d'extraction est déjà exponentielle, que les mines existantes sont déjà au maximum de leur potentiel d'exploitation et qu'il peut s'écouler 10 à 15 ans entre un projet de nouvelle mine et l'obtention d'un permis.¹⁴⁸

Ces choix de transition mènent aussi à des implications économiques et géopolitiques fortes vu la prédominance actuelle de ces métaux indispensables en Afrique (et particulièrement en RDC, par des entreprises chinoises)¹⁴⁹ ou dans d'autres pays du Sud. Et selon Cobus van Staden, chercheur principal à l'Institut sud-africain des affaires internationales, cette nouvelle dépendance généralisée en métaux risque bien de reproduire l'une des dynamiques les plus destructives dans l'histoire économique globale : l'extraction systématique de matières premières dans le Sud, en enrichissant les pays développés, et en échange de dégradations environnementales inimaginables, de violations de droits humains et de sous-développement.¹⁵⁰ Changer notre stratégie de transition permettrait alors d'éviter de reproduire ce qui ressemble violemment aux extractions économiques de la période coloniale.

Nous reprendrons ici les arguments intéressants proposés par A.Stephant par rapport aux conditions qui rendraient éventuellement acceptables l'ouverture de nouvelles mines. Nous pourrions imaginer que ces dernières ne pourraient être uniquement admissibles qu'à certaines conditions strictes, tels qu'avec la mise en place en parallèle de politiques de diminution drastique de la consommation énergétique globale, d'un système de recyclage performant (tout en gardant en tête leur consommation importante d'énergie), en conditionnant la création d'appareils à un réel design low-tech (facilement réparable, démontable, recyclable etc.), en utilisant les techniques d'extractions les moins polluantes existantes (ce qui n'est absolument pas généralisé actuellement), à condition qu'il n'y a pas d'autres alternatives et pour répondre à des besoins essentiels.¹⁵¹

La mise en avant des incidences liées au renouvelable ne doit évidemment pas être une excuse pour continuer sur la voie du fossile ou pour relativiser leurs impacts. Mais elles permettent de nous

¹⁴⁷ LA TRIBUNE, *Pas de neutralité carbone en 2050 sans couplage gaz-électricité* [en ligne], 2021, sur <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/pas-de-neutralite-carbone-en-2050-sans-couplage-gaz-electricite-880651.html> (consulté le 29/03/23).

¹⁴⁸ THINKERVIEW, *Aurore Stéphant: effondrement, notre civilisation au bord du gouffre ?*, dans la vidéo *Thinkerview* [vidéo en ligne], le 06/03/2023 <https://www.thinkerview.com/aurore-stephant-effondrement-notre-civilisation-au-bord-du-gouffre/> (consulté le 10/03/23).

¹⁴⁹ FOREIGN POLICY, *Green Energy's Dirty Secret: its hunger for African resources* [en ligne], 2022, <https://archive.ph/x7Unu> (consulté le 31/07/23).

¹⁵⁰ Ibid.

¹⁵¹ THINKERVIEW, *Aurore Stéphant: effondrement, notre civilisation au bord du gouffre ?*, dans la vidéo *Thinkerview* [vidéo en ligne], le 06/03/2023 <https://www.thinkerview.com/aurore-stephant-effondrement-notre-civilisation-au-bord-du-gouffre/> (consulté le 10/03/23).

encourager à garder en tension autant les exigences de décarbonation et de protection de la biodiversité déjà fragilisée, tout en minimisant notre participation à des échanges économiques (encore et toujours) inégaux.

5.4 Une façon de rematérialiser l'usage de l'énergie, visibiliser les infrastructures et encourager une réappropriation du réseau par ses utilisateurs ?

Les coupures et interruptions permettraient de visibiliser les infrastructures et la matérialité derrière l'usage de l'électricité. Elle dévoilerait ce qui rend son utilisation possible, telles que les tâches de maintenance et les acteurs aux manettes, généralement invisibilisés alors qu'ils sont simplement essentiels.¹⁵² Nous pouvons penser que ces expériences et « exercices » collectifs permettraient de problématiser, et finalement de politiser l'usage et la gestion de l'énergie. C'est entre autres ce que montre une étude réalisée sur la crise de l'énergie Californienne de 2001 et sur les réponses des ménages en termes d'habitudes et d'usage énergétiques. Celle-ci montrait entre autres que, suite à cette crise, le fonctionnement quotidien du système énergétique à être « problématisé » pour de nombreux habitants.¹⁵³ Ces derniers considèrent ainsi par la suite que le système énergétique moderne faisait partie intégrante des défis et problèmes actuels, qu'il ne peut plus être pris pour acquis, qu'il est traversé par de multiples problèmes et qu'il fait partie de systèmes plus larges en difficulté¹⁵⁴. Mais au lieu de mener à de la résignation et de l'immobilisme, leur étude montre que cette vision est liée à un fort soutien envers des politiques et mesures vers de la sobriété énergétique.¹⁵⁵ Ces attitudes se démarquent ainsi des réactions liées aux premières crises énergétiques des années 70 durant lesquelles on observait une grande opposition face à l'idée que le système énergétique puisse être vulnérable et, par prolongement, que l'« American way of life » soit plus difficilement atteignable.¹⁵⁶ L'entretien réalisé avec Philippe confirme cette idée, quand il indique que ces interruptions ont illustré pour lui le fait que « quand tout est là, ça nous paraît normal et l'électricité c'est normal jusqu'à ce qu'on en est privé. Ça a suscité un intérêt de savoir quel est le problème de cet approvisionnement en énergie. ».

¹⁵² TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23).

¹⁵³ LUTZENHISER, L., et al., "Lasting impressions: conservation and the 2001 California Energy Crisis", Human and social dimension of energy use, Trends and their implications, Panel 7, https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/library/conference_proceedings/ACEEE_buildings/2004/Panel_7/p7_20/paper.pdf, p. 7-229

¹⁵⁴ Ibid., p.7-237

¹⁵⁵ Ibid., p.7-238

¹⁵⁶ Ibid., p.7-237

Visibiliser les acteurs, institutions et intérêts.

En mars 1920 à Gijon (en Espagne), une grande grève fut menée par des électriciens (et gaziers), ce qui entraîna des coupures pendant presque quatre mois, et engendra une vraie prise de conscience de l'importance de la place de l'énergie dans la vie quotidienne, du danger du fait de laisser ce service public « essentiel et stratégique » aux mains d'une minorité, ainsi que des possibilités et opportunités de municipaliser cette production et distribution (même si cela ne fut finalement pas mis en pratique).¹⁵⁷ Une reconfiguration du réseau est-elle possible, afin de laisser place à des projets, structures et institutions alternatives ?

La mise à nu des acteurs et des stratégies du secteur de l'énergie peut soulever de nombreuses questions et mener à des découvertes qui interpellent. C'est par exemple ce qui s'est passé à plusieurs reprises dans la commune de Braives (dans la province de Liège) qui est régulièrement touchée par des coupures. Une panne de courant importante en 2016 plongea entre autres 250 foyers de cette commune dans le noir pendant trois jours, et le rapport technique expliquant les faits attira la suspicion et de nombreux questionnements. Les explications données quant à l'origine des coupures, ainsi que le temps long qui a été nécessaire à leur reconnexion, provenèrent de Nethys (qui chapeautait alors Resa, le réseau de distribution), ce qui parut alors douteux une fois que le scandale « Publifin » éclata à la fin de cette même année.¹⁵⁸ Beaucoup se demandèrent alors si il existait des liens entre l'intercommunale Resa, les dirigeants de Nethys (et les réseaux d'influences ayant profités de certaines finances), des plans de restructuration supprimant des postes et services, ainsi que des pannes et problèmes sur le réseau.

Un autre lien a mis à mal la confiance des habitants dans l'intercommunale, sachant que le bourgmestre est également vice-président du conseil d'administration de Resa et inculpé dans l'affaire Nethys-Publifin.¹⁵⁹ Sans vouloir accuser injustement et tout en précisant que Resa n'a pas fait l'objet d'inculpation dans cette affaire, il est intéressant de voir que ces événements ont mis la lumière sur les acteurs, entreprises et logiques qui influencent la fourniture d'un service aujourd'hui aussi important.

Démystifier pour responsabiliser/rendre actif

Le blackout mène à de l'improvisation et de l'adaptation afin de « faire sans ». Il y a aussi la conscience que certaines pratiques sont plus flexibles que prévues. Les citoyens peuvent ainsi, à côté d'une certaine forme d'impuissance (naturelle lors de ce genre d'évènement) aussi retrouver la sensation qu'ils peuvent intervenir et résoudre des problèmes qui se posent. Ils peuvent ainsi ne plus uniquement être des consommateurs passifs mais être aussi des acteurs s'émancipant momentanément du réseau. Une étude menée en 2021 au Mexique et en Angleterre met en avant que les coupures de courant avaient une

¹⁵⁷ EVRARD, A., « Les énergies renouvelables et l'électricité. A propos d'un conflit entre un secteur et une alternative de politique publique », *Écologie et politique*, n°49, p.8

¹⁵⁸ MEDOR, *Des villages sous tension* [en ligne], 2020 <https://medor.coop/magazines/medor-n20-automne-2020/des-villages-sous-tension/?full=1#continuer-a-lire> (consulté le 24/12/22).

¹⁵⁹ Ibid.

influence sur la façon dont les individus pensaient et agissaient alors par rapport aux questions liées à l'énergie et au réchauffement climatique. Ainsi, ces interruptions momentanées peuvent jouer un rôle de « fenêtre d'opportunité » afin que les individus s'engagent plus largement par rapport à ces questions, et ce, dans une visée de durabilité.¹⁶⁰

Cette idée de réappropriation et d'engagement renoue en partie avec le rôle premier que semblait avoir le renouvelable, qui était de créer une alternative par rapport aux politiques publiques c'est-à-dire de s'inscrire dans un projet plus global de transformation des logiques sectorielles.¹⁶¹ En tant qu'alternative, et presque de « contre-culture », le renouvelable visait aussi le développement de petites unités de production décentralisées, avec une diversité d'acteurs.¹⁶² La défense des énergies renouvelables dans les années 70-80 voulait proposer un projet alternatif, un « soft energy path », une approche qui cherchait un contrôle et une diminution de la demande ainsi qu'une production par des technologies de petite échelle, accessible à tous et donc bien loin de la vision productiviste (et technocratique) actuelle.¹⁶³

5.5 Un outil vers plus de résilience ?

Quel type de résilience ?

La définition du concept de résilience, c'est-à-dire la « capacité d'un système à retrouver ses fonctions initiales après une perturbation »¹⁶⁴, peut porter à confusion car que se passerait-il si le « système » actuel en question est prédateur de ressources, profondément injuste et crée lui-même de nombreuses crises et désastres ? Nous nous intéressons donc ici à une résilience qui puisse d'une part répondre aux besoins essentiels des communautés humaines tout en étant, d'autre part, « transformative » vers une société radicalement écologique, et qui ne permette donc plus de faire perdurer un système peu vertueux après un choc.

Résilience du réseau ou des individus ?

Mais ne faudrait-il pas rechercher à optimiser la résilience du réseau en lui-même pour éviter les blackouts le plus possible, plutôt qu'à préparer les communautés à leur survenue ? Vu qu'ils posent des menaces et risques sérieux vis-à-vis des individus, il est naturellement important d'éviter qu'ils se produisent en premier lieu. Il faut cependant tenir compte de la limite de cette démarche car ce sont les événements climatiques extrêmes qui sont les premières causes de blackout électrique. Ils ont ainsi causé

¹⁶⁰ SPENCE, A., LEYGUE, C., ANDEANE, P.O., "Sustainability following adversity: power outage experiences are related to greater energy saving intentions in the United Kingdom and Mexico" *Energy Research & Social Science*, vol. 79, 2021, 2021, p.12

¹⁶¹ EVRARD, A., « Les énergies renouvelables et l'électricité. A propos d'un conflit entre un secteur et une alternative de politique publique », *Écologie et politique*, n°49, p.68

¹⁶² Ibid., p.72

¹⁶³ Ibid., p.77

¹⁶⁴ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p.66

près de 80% d'entre eux aux États-Unis (de 2003 à 2012) et l'impact économique des coupures qui en résultèrent furent d'environ 20 à 50 milliards de dollars par an, uniquement dans ce pays, et avec une grande augmentation à partir des années 2000.¹⁶⁵ Le problème est qu'il existe une grande incertitude quant à l'évolution exacte des changements climatiques, ainsi que de la fréquence et intensité des événements, ce qui rend la consolidation des infrastructures complexe.¹⁶⁶ De plus, la plupart des événements climatiques en question, même si ils vont augmenter dans le futur, gardent une probabilité d'occurrence faible (bien qu'ayant des impacts importants) ce qui complique l'analyse coût-bénéfice des investissements.¹⁶⁷

Réinventer un réseau à une plus petite échelle

Certaines caractéristiques plus générales du réseau peuvent augmenter sa résilience. C'est par exemple le cas de la création de « microgrid » qui peuvent se séparer aux-mêmes du réseau lors d'une urgence, fonctionner de manière autonome pour ensuite se reconnecter.¹⁶⁸ De plus, l'échelle locale devient avantageuse car le fait de créer, stocker et gérer l'électricité à une petite échelle diminue le besoin de grandes lignes de transport, ce qui rend le réseau moins vulnérable aux événements climatiques extrêmes.¹⁶⁹

Nous pouvons imaginer que réaliser des délestages manuels, de multiples manières possibles pourrait accroître la résilience des individus face aux chocs futurs. Cela pourrait nous « préparer » face au manque de courant, dans le sens nous pourrions développer et nous familiariser avec des mesures, pratiques et habitudes qui pourraient ensuite être mobilisées lorsque des pannes ou pénuries se produiront. Philippe, qui a subi des interruptions d'électricité durant plusieurs heures voire parfois une journée entière, témoigne du fait qu'il n'a « pas confiance dans la possibilité de ne jamais connaître de défaillance », et que « se préparer, ce n'est pas grave, on connaît, on sait ce qu'on doit faire si jamais ça se produit. Le fait de l'avoir vécu apaise, on sait déjà quoi faire, anticiper ». Vincianne, qui tient un centre de beauté à Braives avait un discours semblable « on est rodé maintenant, on s'est habitué » et Nadia rajoutait que « il y a une capacité d'adaptation qui se développe, tu prévois et ce n'est pas si handicapant que ça quand tu le sais ». Le but étant de savoir faire face, en tant que collectivité, à leur possible survenu, dans différents contextes et selon des durées variables. Cette résilience « transformative » permettrait ainsi d'accroître notre indépendance face à des sources d'énergies limitées et qui, ne l'oublions pas, sont relativement vulnérables aux conjonctures (crises, spéculation,

¹⁶⁵PANTELI, M., MANCARELLA, P., "Influence of extreme weather and climate change on the resilience of power systems: impacts and possible mitigation strategies", *Electric Power Systems Research*, vol 127, 2015, p. 260

¹⁶⁶ Ibid.

¹⁶⁷ Ibid.

¹⁶⁸ Ibid., p.266

¹⁶⁹ Ibid.

conflits géopolitiques etc.). Cela attirait l'attention sur l'importance de miser davantage sur l'autonomie au niveau local des communautés afin de faire face aux chocs et problèmes. Il s'agirait par exemple, au fil d'exercices et expérimentations régulières, d'être de mieux en mieux en capacité de gérer ces aléas, de maintenir les services de base (même sous forme réduite) et de décider ensemble de l'allocation de ressources limitées dans un système en fonctionnement « dégradé ».

Rôle critique vis-à-vis d'autres ressources ou services essentiels

Il est intéressant de noter que, vu la place critique qu'occupe ce secteur, un problème dans l'alimentation électrique peut, à partir d'un certain temps, mener à des difficultés d'approvisionnement d'autres ressources. Le secteur électricité a une criticité très forte vis-à-vis du traitement en eaux usées, de l'approvisionnement en eau potable et des hôpitaux ainsi que des soins médicaux, et une criticité forte vis-à-vis des services d'urgence ainsi que l'approvisionnement alimentaire.¹⁷⁰ Un formulaire d'informations sur les délestages qui ont actuellement lieu en Afrique du Sud mettait en avant le fait que lorsqu'ils ont lieu, il était impératif de minimiser l'usage de l'eau car par exemple le système d'égout pouvait être diminué voire fermé.¹⁷¹ Ces expérimentations pourraient alors encourager la mise en place d'innovations et de mesures permettant d'assurer ces services de base de manière low-tech; comme la relocalisation et désautomatisation de nos productions alimentaires, la protection de nos sources d'eau potables et de puits filtrés, créer des façons alternatives d'identifier les personnes vulnérables ou ayant besoins de soins dans une situation d'urgence etc.

6. Augmenter leurs fréquences : quelques difficultés et opportunités à l'horizon.

Ce travail se penche donc bien sur les impacts que pourraient avoir la mise en place fréquente de délestages volontaires, qui n'auraient donc pas uniquement lieu lorsque les gestionnaires de réseau l'activent en dernier ressort. Nous réfléchissons ici, de manière hypothétique, à l'application de délestages dans un contexte où le réseau ne risque pas nécessairement l'effondrement, et qui sortirait donc de son application initiale. La forme exacte que pourraient prendre ces coupures programmées sont multiples : lors d'« exercices » à l'échelle d'un immeuble, d'une rue ou d'un quartier, des coupures plus larges touchant différents utilisateurs du réseau de manière indifférenciée (pas uniquement des ménages), des délestages qui suivraient les tranches prévues dans le plan de Défense des autorités, etc. Il est à préciser que les détails quant à la forme exacte qu'elle pourrait prendre ne sera pas discutée dans ce travail. Après avoir vu quels seraient leurs principaux avantages attendus en termes de résilience et de sobriété, nous allons maintenant mettre en avant certaines des difficultés de leur mise en place, ainsi que diverses opportunités qu'elles pourraient éventuellement amener à l'échelle de la société.

¹⁷⁰ CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, 2018, p.37

¹⁷¹ CITY OF CAPE TOWN, *Load-shedding. FAQs*, 2020,

<https://www.capetown.gov.za/Loadshedding1/loadshedding/LoadsheddingFAQs.pdf> (consulté le 24/03/23),p.9

Difficultés

Mise en œuvre

Un premier ensemble de difficultés se pose concernant leur mise en œuvre. L'une des premières questions qui se pose est celle de la durée choisie du délestage, car comme nous l'avons déjà abordé rapidement, les conséquences varient énormément en fonction du nombre d'heures, voire de jours ainsi que de l'ampleur géographique de la coupure. Les coupures relativement longues semblent les plus « enrichissantes » du point de vue de l'analyse des potentiels apports en termes de sobriété et de résilience, mais elles sont en même temps les plus handicapantes et risquées (particulièrement en termes de sécurité ou de santé). Un juste équilibre entre ces deux extrêmes pourrait donc guider ce choix. Concernant la question du public touché, ou de la « tranche » choisie, il peut sembler le plus « réaliste » et pertinent de réaliser ces expérimentations collectives en premier lieu chez les ménages. En effet, l'impact économique de leur déconnexion est moins important que chez les entreprises et les industriels, ce qui serait alors éventuellement plus acceptable.¹⁷² Ensuite, il s'agit d'un public plus pertinent car il semble plus logique de s'intéresser en priorité à la résilience des individus, que celle des activités économiques. Cependant, il pourrait également être enrichissant d'en organiser dans des magasins d'alimentation locaux ou encore fournisseurs de services de soins considérés comme essentiels, et ce pour deux raisons. Premièrement, parce qu'ils délivrent des services et biens de première nécessité, et en deuxième lieu parce que leur petite taille leur permet peut-être moins de faire face à des chocs énergétiques ou coupures soudaines dans le futur. Ces opérations programmées pourraient leur permettre de développer des pratiques et savoirs accroissant leur résilience. Par rapport au caractère intentionnel ou non d'y participer, l'exercice semble plus intéressant si le délestage est manuel mais obligatoire, dans le sens où il ne reviendrait pas au consommateur de couper lui-même sa consommation volontairement (avec la possibilité qu'il puisse aussi le rallumer quand bon lui semble). L'aspect « obligatoire » et collectif (toute une rue, un quartier ou encore une région) semble le plus profitable. Interrompre un grand nombre d'utilisateurs nécessiterait la coordination des gestionnaires de transport et de distribution, mais comme le rappelait Martin Crappe, Elia ne décide de rien, elle applique ce qui est décidé par les régulateurs et politiques, cette décision doit donc obligatoirement être décidée et avalisée par des politiques. De plus, il est impossible pour Elia d'organiser et de justifier des coupures à grande échelle dans une perspective de « test », vu les pertes économiques très importantes qui seraient engendrées.

¹⁷² NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.185

Qui gagne quoi ?

Il paraît fondamental de bien soigner la communication ainsi que les objectifs visés par ces actions, qu'ils soient clairs et que les ménages puissent comprendre ce qu'ils y « gagnent ». Patrick Claessens, consultant en énergie, proposait ainsi qu'une rétribution financière puisse être allouée à ceux acceptant ces coupures. Différents objectifs peuvent être mis en avant en fonction du public et des motivations qui sont plus susceptibles de les toucher : tel que ces interruptions sont utiles pour mener la transition (en cas de faible production renouvelable par exemple), en tant qu'exercice permettant d'affronter et vivre plus sereinement de futures coupures, une façon d'économiser de l'argent en consommant moins, une expérience sociale et humaine enrichissante etc. Sachant qu'il s'agirait d'une expérience collective, il semble aussi logique de veiller à ce que ces coupures ne soient pas vécues de manière individuelle, mais qu'elles engagent la communauté touchée et que celle-ci soit entourée avant, pendant et après les coupures. Du point de vue des gestionnaires de transport et de distribution, Peter Van Meirhaeghe confirmait que pour faire face aux futures quantités colossales de renouvelables, ils auront besoin de nombreux nouveaux outils de flexibilité, et que même si plusieurs projets de batteries sont en route, il existe une inquiétude quant à la possibilité que le rythme de croissance des énergies renouvelables soit plus élevé que le rythme d'introduction de nouvelles capacités de stockage.

Équité

Une question importante à aborder est celle de l'équité, concernant quels utilisateurs couper ? Et qui en priorité ? Est-ce également acceptable d'impacter différents types d'utilisateurs de manières indifférenciées, tel que des magasins, entreprises, ménages etc. ? L'exercice est d'autant plus intéressant qu'une diversité d'activités sont visées (marchandes et non marchandes) mais des questions éthiques et économiques se posent simultanément. Lors d'un entretien réalisé en mars 2023, P. Claessens mettait en avant l'intérêt que pouvait avoir dans ce cas les compteurs intelligents afin de pouvoir couper certains utilisateurs (non prioritaires et moins vulnérables par exemple) de manière très précise, ce qui mène à une politique plus équitable. Cependant, il est important de prendre en compte les nombreuses critiques qui entourent l'installation de ses compteurs intelligents : le caractère anti-écologique (utilisation de ressources et lien avec de nouvelles consommations et objets connectés), gestion technocratique et technosolutionniste, volonté d'automatisation, risque quant à la récolte d'informations relative à la vie privée et possibilité de gestion à distance etc.¹⁷³ Ensuite, nous savons que les perturbations ont tendance à exacerber les insécurités et inégalités sociales existantes (comme pendant le Covid par exemple) donc une attention particulière devra être apportée au choix du public et à leurs vulnérabilités.¹⁷⁴ Nadia

¹⁷³ JARRIGE., F. *Dans les filets de Linky*, La Décroissance, n° 128, avril 2016, p.3

¹⁷⁴ COX, E., "I hope they shouldn't happen": Social vulnerability and resilience to urban energy disruptions in a digital society in Scotland", *Energy research & social science*, n°95, p.2

témoignait ainsi qu'à Beyrouth certaines personnes n'ont pas d'électricité chez eux car l'électricité « d'état » n'arrive pas dans tous les quartiers et certains n'ont pas les moyens de se payer des générateurs, alors que ceux qui ont les moyens ne se posent même pas la question car ils peuvent être raccordés 24h/24h à un générateur.

Une autre difficulté est de nature législative et juridique. L'une des obligations reprise dans l'article 194 du TFE (Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne) est en effet d'assurer la sécurité de l'approvisionnement énergétique de l'UE, ce qui semble interdire de prime à bord (ou compliquer) d'organiser volontairement, et plus régulièrement, des délestages en tant que « instrument » potentiel de sobriété. Sans compter sur le fait que l'une des obligations, et missions, des gestionnaires du réseau tel qu'Elia est bien d'assurer la sécurité d'approvisionnement pour le pays, à toute heure du jour et de la nuit, dans n'importe quel contexte. En lien avec des préoccupations législatives, plusieurs associations plaident depuis plusieurs années pour qu'un « droit à l'énergie » soit reconnu pour tous.¹⁷⁵ L'objectif semble plus que louable, particulièrement vu l'augmentation de la précarité énergétique ainsi que pour les ménages utilisant du chauffage électrique, ou une pompe à chaleur, en hiver (ce qui reste cependant une minorité en Belgique).¹⁷⁶ Cette proposition de droit pourrait notamment amener à réfléchir à ce qui devrait être protégé en tant que tel. Est-ce un accès ininterrompu à l'électricité en tout temps, ou l'accès à des *services* essentiels, aujourd'hui majoritairement rendus par l'électricité et d'autres sources d'énergies, mais pourraient évoluer vers des alternatives low-tech par exemple ? Il serait aussi intéressant de se pencher sur ce que cela signifie de considérer le droit à l'énergie comme un droit fondamental, qui rejoindrait ainsi le droit à la vie et à la liberté par exemple. Cela signifierait-il que nous considérons qu'un accès à internet, à l'utilisation d'appareils électroniques et autres machines est devenu fondamental à notre épanouissement et au respect de la dignité humaine ? Malgré le fait que leur généralisation a un impact climatique non négligeable ?

Les impacts que des coupures à répétition peuvent avoir en termes de violation de certains droits sont néanmoins importants à prendre en compte, tel que le droit à l'accès aux soins de santé ou encore à l'éducation. De multiples délestages de grande ampleur ont actuellement lieu en Afrique du Sud, et leurs impacts sur le droit à l'éducation sont notamment dénoncés.¹⁷⁷ Une étude publiée en janvier 2023 explique ainsi que des écoles se retrouvent dans la nécessité de se procurer des générateurs et des réserves d'électricité pour pallier aux coupures, ce qui handicape particulièrement les écoles n'ayant pas

¹⁷⁵ VAN COPPENOLLE, A., MAINGUET, C., *Rapport sur la cohésion sociale en Wallonie, Droit à l'énergie et à l'eau* [en ligne], 2020, <http://cohesion sociale.wallonie.be/sites/default/files/RCS-Énergie2021.pdf>, p.4

¹⁷⁶ Ibid., p.7

¹⁷⁷ MATSHETA, R.M., SEFOKA, I.M., "Load-Shedding in South Africa: An Immediate Threat to the Right to Education", *Journal of educational and social research*, vol. 13, No 1, 2023, p. 220

les moyens de s'en procurer, tout en créant du stress et de l'anxiété chez les étudiants.¹⁷⁸ L'article explique aussi que le fait de ne pas avoir accès aux ordinateurs et équipements informatiques compromet la pédagogie moderne¹⁷⁹, tout en rajoutant que les établissements d'enseignements qui ne sont pas équipés d'électricité (ou qui sont la cible régulière de délestages) sont équivalents à une absence d'enseignement.¹⁸⁰ Ces questions et conséquences sont évidemment à prendre au sérieux, mais pourrions-nous également imaginer que ces coupures soient aussi l'occasion de réfléchir à des pratiques alternatives permettant de diminuer la forte dépendance du système d'éducation moderne à l'électricité? Et peuvent-elles aussi être l'occasion de trouver des manières différentes d'enseigner, de se chauffer (ou refroidir dans les pays chauds) ou encore de s'éclairer qui ne soient pas contraintes par l'électricité, celle-ci pouvant venir à manquer à certaines périodes ?

Inertie des habitudes

Une étude réalisée sur les changements de consommation énergétique de ménages californiens après la crise énergétique de 2001 mettait en avant que la principale raison justifiant l'arrêt des comportements sobres, une fois la crise passée, était la « facilité de retomber dans les anciennes habitudes ».¹⁸¹ L'inertie des pratiques devrait aussi être intégrée afin que des expériences de coupures volontaires puissent porter leurs fruits sur le long terme et qu'ainsi les changements de comportement temporaires plus vertueux puissent éventuellement, à terme, devenir permanents. Ce point est aussi confirmé par le témoignage de Nadia qui indique que ses habitudes énergétiques n'ont pas fondamentalement changé quand elle rentre en Belgique après plusieurs mois passés au Liban, car comme elle l'explique « tu reprends vite goût à cette habitude d'avoir de l'électricité tout le temps. Et surtout en Belgique où, contrairement au Liban, il n'y a pas cette vision potentielle de blackout, où les trams et métros roulent à l'électricité. Alors qu'à Beyrouth c'est très concret, tu vois qu'il n'y a plus d'électricité le soir dans la rue, ça se passe déjà ».

Risque de stimuler des initiatives individuelles polluantes

L'une des conséquences plausibles face à l'annonce de coupures peut être celle d'une réaction visant à assurer sa propre sécurité électrique en faisant l'acquisition de batteries ou encore de générateurs diesel. Il serait intéressant de viser à minimiser au mieux ce type de réactions individuelles, bien qu'elles soient

¹⁷⁸ Ibid.

¹⁷⁹ Ibid.

¹⁸⁰ MATSHETA, R.M., SEFOKA, I.M., "Load-Shedding in South Africa: An Immediate Threat to the Right to Education", *Journal of educational and social research*, vol. 13, No 1, 2023, p. 221

¹⁸¹ L. LUTZENHISER, L., et al., "Lasting impressions: conservation and the 2001 California Energy Crisis", Human and social dimension of energy use, Trends and their implications, Panel 7, https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/library/conference_proceedings/ACEEE_buildings/2004/Panel_7/p7_20/paper.pdf, p.7-236

probablement inévitables chez un certain nombre de personnes, afin qu'elles puissent être de vraies expérimentations de sobriété (vu l'impact écologique de certaines batteries) et de résilience collective. Jérémy, un habitant de 34 ans rencontré dans le village de Braives m'indiquait ainsi qu'à cause des coupures à répétition, il comptait investir dans des batteries afin de ne plus manquer d'électricité dans le futur.

Et finalement, plusieurs récoltes d'informations à petite échelle (via des courts formulaires lors de ma visite à Braives, discussions avec des habitants et entretiens plus approfondis) permettent déjà d'identifier une première liste des désagréments et difficultés considérées comme importants par les individus se retrouvant sans électricité. Plusieurs habitants de Braives m'indiquaient que les deux choses les plus contrariantes étaient le fait de ne plus pouvoir utiliser d'électroménager, ainsi que le caractère soudain et non planifié de ces interruptions régulières, ce qui ne leur permettait pas de se préparer. Ensuite, plusieurs personnes relevaient également les dégâts éventuels liés à ces coupures, comme de l'électroménager à remplacer plus régulièrement. Nadia indiquait quant à elle que la première difficulté venait de la conservation des aliments dans le congélateur et frigo vu qu'il s'agit d'un pays chaud, qu'ils subissent plusieurs fois des coupures de plusieurs heures pendant la journée et la nuit. Un couple du village de Ciptet, à côté de Braives, se souvenaient que lorsque leurs enfants étaient petits, cela les handicapait parfois car ils ne pouvaient pas chauffer leur biberon ou préparer à manger, mais qu'en général ces interruptions n'étaient pas si embêtantes. Ils se souvenaient également d'une discussion avec le voisin qui avait malheureusement perdu tout le contenu de son congélateur, ce qui l'avait très énervé. Jérémy, un père de 34 ans, et Nathalie, qui travaille au CPAS de Braives, ont tous les deux subi une coupure d'environ deux jours à cause de la chute d'un arbre tombé sur un câble pendant l'hiver, ce qui fut particulièrement problématique concernant le chauffage électrique ou au pellet.

Opportunités

Malgré le fait que l'organisation volontaire d'interruptions d'électricité soit à contre-courant de l'évolution actuelle intensifiant les échanges et interconnexions, ce qui rencontrera donc de multiples résistances, nous allons à présent mettre en avant un certain nombre d'opportunités et de bénéfices potentiels.

Elles pourraient tout d'abord participer à faire évoluer les imaginaires et consciences. Ces coupures permettraient ainsi de transformer la vision d'abondance énergétique qui imprègne nos sociétés, face à une contraction énergétique probable (voir même déjà en court) et de faire évoluer l'idée d'un futur énergétique sous contrôle grâce aux innovations technologiques et énergétiques. Elles attireraient l'attention, de manière honnête et transparente, sur les risques de pénurie d'énergie dans le futur, de blackout et plus généralement de la dépendance forte de nos sociétés à l'électricité (ou l'énergie en général), avec tous leurs avantages et inconvénients. Cela rejoint un appel de trois experts belges en

énergie en décembre 2022 qui déclaraient ainsi que « le new « normal », c’est d’oublier le fol espoir d’une société dans laquelle le risque zéro existe. Accepter, affronter et gérer l’incertitude n’est pas honteux. L’expliquer au citoyen encore moins ». ¹⁸² Le but étant de stimuler la discussion, le débat autour de ce qui signifie la fin de la dépendance au fossile, à conscientiser quant à l’électrification, sa nature, ses limites et contraintes. Cela aurait l’avantage de rendre ces sujets majeurs plus concrets et manifestes.

Ensuite, plusieurs voix annoncent que les risques de blackouts et coupures se déclencheront probablement et qu’il est intéressant de s’y préparer, dans la même logique que la réalisation de tests incendie ou d’évacuations. ¹⁸³ Cela permettrait de mettre en avant les mesures et biens qui seraient nécessaires ou encore les acteurs qui seraient indispensables. Plusieurs catastrophes (inondations, tempêtes, feux) ont montré que pour aider et sauver des vies, les réseaux humains et les volontaires sont plus utiles et réactifs que les organisations formelles, dont la réponse lente et désorganisée a été régulièrement démontrée. ¹⁸⁴

En lien avec les deux points précédents, ces expérimentations pourraient aussi amener une autre perspective sur la notion de « risque » et la façon dont les individus réagissent. Une étude réalisée chez des ménages finlandais touchés par des blackouts met en avant le fait qu’ils pouvaient, au moins pendant un certain temps, mobiliser des compétences personnelles, des manières dynamiques de s’adapter, ce qui amenait la vision des sujets comme étant actifs, qui explorent, expérimentent et « contrôlent » leur destin. ¹⁸⁵

Nous pouvons aussi nous demander si ces expérimentations collectives permettraient de stimuler la solidarité des communautés touchées autour d’une ressource devenue « limitée ». En effet, le plan de délestage prévoit que la charge à déconnecter est répartie proportionnellement dans le pays, donc des communes de différentes régions du pays peuvent faire partie du même groupe délesté. ¹⁸⁶ Et ce qui est intéressant, c’est que par conséquence « une même commune, voire une même rue, peut être alimentée par différentes sous-stations du gestionnaire du réseau de distribution, qui ne font pas partie du même

¹⁸² MOUSTIQUE, *Énergie: risque-t-on vraiment des blackouts en Belgique ? Ces experts tirent la sonnette d’alarme*. [en ligne], 2022, <https://www.moustique.be/actu/belgique/2022/12/21/energie-risque-t-on-vraiment-des-black-out-en-belgique-ces-experts-tirent-la-sonnette-dalarme-253275> (consulté le 12/05/23).

¹⁸³ WALLENBORN, G., “Designing blackouts” (non publié), p. 29

¹⁸⁴ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.181

¹⁸⁵ SILVAST, A., “Being at-risk or taking risks ? Day-to-day experiences of electricity blackouts”, 2008, doi: [10.1109/INFRA.2008.5439644](https://doi.org/10.1109/INFRA.2008.5439644), p.2

¹⁸⁶ SPF ECONOMIE, *Plan de préparation aux risques pour le secteur de l’électricité*, version finale 1.3, 2022, <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/politique-de-gestion-de-crise/plan-de-preparation-aux>, p.49

groupe ».¹⁸⁷ Peut-on imaginer que cette situation arbitraire (car ces tranches sont le résultat de l'installation historique du réseau), qui détermine en partie qui sera coupé et quand, puisse stimuler les solidarités dans une même rue, commune ou région autour d'un potentiel partage de l'électricité ou de ressources nécessaires ? Nous pouvons imaginer que cette limitation puisse éventuellement augmenter les liens dans la communauté. Un habitant de Braives, Philippe, me confiait ainsi que lors de grandes périodes de sécheresse passée, le château d'eau de Hannut était à sec ce qui créait des problèmes d'approvisionnement en eau.¹⁸⁸ Et habitant encore l'une des dernières maisons avec un puits foré dans le jardin, de nombreux habitants venaient alors chercher de l'eau pour leurs chevaux et d'autres animaux, ce qui a tissé de vrais liens entre les habitants du village. Il a été démontré que les blackouts ont ainsi un potentiel unificateur autour d'un sens de la communauté ; les individus se rassemblent pour régler des problèmes qui peuvent jaillir à cause de l'arrêt de divers équipements et services, et les liens forts créés pourront survivre après la crise.¹⁸⁹ Des études montrent ainsi que le fait de partager des expériences « douloureuses » (catastrophes, crises etc.) renforce la coopération et la confiance entre des inconnus ainsi que les comportements en faveur de la collectivité.¹⁹⁰ Mais certaines observations réalisées dans des grandes villes touchées par des blackouts tendent à nuancer quelque peu le sentiment d'unité créé dans ces conditions, car celui-ci peut aussi disparaître rapidement une fois le courant revenu et lorsque le quotidien reprend son cours.¹⁹¹ Ces événements pourraient aussi avoir des effets inverses et déchirer les communautés si l'organisation, l'adaptation ou encore les capacités nécessaires sont inadéquates.¹⁹² Les défaillances technologiques semblent donc exposer le degré de cohésion d'une communauté, tester ses liens et solidarités et donne un aperçu des conditions culturelles du moment.¹⁹³

Moins de machines, plus de corps

Faire l'expérience de périodes sans électricité pourrait aussi stimuler les initiatives et l'intérêt pour le low-tech et d'autres manières de faire « sans » toutes sortes de machines. Elles pourraient ainsi encourager la circulation des savoirs et expériences permettant d'augmenter notre autonomie par rapport aux services rendus par les machines nous entourant (tels que d'autres façons non énergivores de se chauffer, cuisiner, laver ses vêtements, conserver ses aliments etc.). Lorsque ces appareils ne sont plus fonctionnels, les corps sont davantage sollicités, avec une certaine période d'adaptation nécessaire. Philippe témoigne ainsi qu'au moment où une coupure se produit, il y a tout d'abord une certaine

¹⁸⁷ Ibid.

¹⁸⁸ Entretien réalisé le 26/04/2023

¹⁸⁹ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.209

¹⁹⁰ SPENCE, A., LEYGUE, C., ANDEANE, P.O., "Sustainability following adversity: power outage experiences are related to greater energy saving intentions in the United Kingdom and Mexico" *Energy Research & Social Science*, vol. 79, 2021, 2021, p.12

¹⁹¹ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.183.

¹⁹² Ibid., p.209

¹⁹³ Ibid.

contrariété, qui est « le temps de retrouver ses marques, de se rendre compte que ce n'est pas si grave, et de trouver une alternative. On recherche aussi quelque chose qui nous délivre du poids de ce qui vient d'être perdu ».

Enfin, elles pourraient mettre en avant quels savoirs et compétences sont intéressants à développer dans ces situations. Une étude réalisée en Norvège chez des ménages touchés par des blackouts démontre qu'il est important d'aussi regarder le rôle joué par les compétences « pratiques » (et pas uniquement « formelles »). En effet, trois facteurs semblaient jouer un rôle déterminant dans la résilience de ces ménages et la façon dont ils vivent ces coupures soudaines. Il s'agit du fait d'avoir déjà vécu ce genre d'expérience dans le passé, le fait d'avoir des connaissances locales sur le climat et les conditions météorologiques et enfin le fait d'être intégré dans un réseau social qui pourra être mobilisé si besoin (comme la famille ou des connaissances).¹⁹⁴

7. Changer les imaginaires et significations liées aux pannes, coupures et pénuries ?

Si les mouvements écologistes souhaitent faire des futures « crises » énergétiques qui se profilent à l'horizon de réelles opportunités de changements structurels, il est primordial de construire de nouveaux récits et imaginaires. Ceux-ci peuvent aussi inclure d'autres significations et histoires quant aux interruptions d'électricité et la fin de l'abondance énergétique, annoncée depuis bien longtemps. Mais il s'agit aussi de se méfier des récits « iréniques », c'est-à-dire qui réconfortent artificiellement, tels que peut justement avoir celui de la transition énergétique soutenue par le solutionnisme technologique qui permet de cacher la fin d'une certaine opulence.¹⁹⁵ Les histoires sont puissantes car elles peuvent stimuler les initiatives, aider à passer à l'action ainsi que mener un certain combat culture.

Il est toujours intéressant d'analyser une période en prenant un recul historique, et de se rappeler que qu'une pratique qui nous paraît banal, tel que l'éclairage intensif dans les pays occidentaux par exemple, est en réalité une véritable anormalité historique.¹⁹⁶ Avant l'électricité, deux sortes d'univers semblaient coexister en fonction de la présence de lumière du jour ou non, ce qui organisait et structurait les rythmes de vie et imposaient un certain cadre et des limites aux individus.¹⁹⁷ L'électrification va mener à la possibilité d'une activité continue, on peut (presque) tout faire, à tout moment. Les expériences

¹⁹⁴ HEIDENSTROM, N., HANSEN, A.R., "Embodied competences in preparedness for blackouts: Mixed methods insights from rural and urban Norwegian households." *Energy research & social science*, vol. 66, 2020, p. 3

¹⁹⁵ MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023, p.66

¹⁹⁶ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.14

¹⁹⁷ Ibid.

sensorielles ont été profondément bouleversées par l'extension de ces technologies et celles-ci seraient liées, selon certains, à une perte directe d'expérience avec le monde, ou comme l'indique Heidegger, à un affaiblissement de la connexion entre les individus et le monde naturel.¹⁹⁸ La lueur des bougies peut signifier un retour au temps pré-modernes, avec une conception romantique, qui renvoie à un monde au rythme plus lent, à une certaine intimité, à un moment convivial autour d'un feu ou de bougies, ce qui donne un aperçu des conditions de vie pré-technologiques.¹⁹⁹ En mettant en avant le caractère relaxant et le lien que ces interruptions électriques peuvent avoir avec une certaine esthétique, ces « greenouts » volontaires pourraient devenir attirants s'ils sont considérés comme une nécessité environnementale en plus d'être liés à une forme de bien-être.²⁰⁰ Quand la visibilité est réduite, les autres sens viennent jouer un rôle plus important et dans monde pré-électrique, l'esthétique cultivée ne portait alors pas autant sur la vue, mais l'accent était davantage mis sur le goût, le toucher ou encore l'ouïe.²⁰¹ Une ville touchée par une coupure soudaine et relativement longue ne sera plus vue et perçue de la même façon, elle se transforme ainsi visuellement (les grands bâtiments sombres semblent plus menaçants et font de l'ombre, les étoiles et la voie lactée peuvent devenir soudainement visibles) et acquiert une sonorité différente (grand silence, les insectes et animaux sont davantage audibles etc.). Les blackouts peuvent aussi être compris comme un exemple de ce que Michel Foucault appelle l'« hétérotopie » qui renvoie à une rupture totale du temps « traditionnel », celui-ci étant basé, dans la ville moderne, sur une accélération incessante et une pression tendant vers le toujours plus.²⁰² Cette pression est ainsi brisée, le flux de la production et consommation s'arrête, les gens sont confrontés avec l'intemporalité, l'improvisation et le moment présent.²⁰³ Lors des blackouts, les rythmes changent, la majorité des individus cessent d'être dans la précipitation, les individus ralentissent le rythme et flânent dans les rues, l'inhibition sociale diminue, les hiérarchies entre personnes cassent, de nouvelles possibilités s'ouvrent.²⁰⁴

La signification accordée aux blackouts varie énormément en fonction du contexte. Ainsi, pendant la guerre il était utilisé en tant que camouflage et l'obscurité artificielle devenait soudainement désirable, car elle permettait de se protéger de potentielles attaques ennemies.²⁰⁵ Sa signification renvoyait même à de l'héroïsme et une forme de solidarité de la part des citoyens qui participaient ainsi à un effort collectif pour se rendre moins vulnérables aux bombardements.²⁰⁶ Il s'agit d'un changement assez important car les villes éclairées rimaient alors avec une vision de sécurité, de modernité ou encore de

¹⁹⁸ Ibid., p.34

¹⁹⁹ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.224

²⁰⁰ Ibid., p.228

²⁰¹ Ibid.

²⁰² Ibid., p.96

²⁰³ Ibid.

²⁰⁴ Ibid., p.82

²⁰⁵ Ibid., p.39

²⁰⁶ Ibid., p.206

progrès. Les blackouts en temps de guerre ont participé à la normalisation du paysage électrique qui était alors identifié comme étant l'état naturel des choses, en opposition avec l'obscurité demandée en risque d'attaques qui était alors vue comme anormale.²⁰⁷ L'environnement illuminé est devenu l'emblème de la paix contrairement à l'obscurité qui est alors devenu synonyme de danger, d'artificiel voire d'une situation inadmissible, car handicapante.²⁰⁸ Depuis les attentats de 2001, le premier cadre interprétatif emprunté en cas de blackout est celui de la cause terroriste qui est donc source d'inquiétude.²⁰⁹

Dans les années 30, le langage américain fut saturé d'expressions qui sous-entendaient que l'électricité rendait plus intelligent, rendait la personnalité plus vive et favorisait la croissance.²¹⁰ Et on peut par exemple toujours retrouver cette évolution dans notre langage actuel, avec des expressions telles que avoir « une idée lumineuse » (souvent représenté par une ampoule), ou « c'est pas une lumière » pour désigner quelqu'un de pas très malin, faire un « blackout » lorsqu'on a une perte de mémoire, « recharger ses batteries » et bien d'autres. L'électricité fournissait des métaphores en lien avec l'intelligence et la conscience donc plus d'énergie signifiait par extension une évolution positive, qui accélère le rythme économique et mental.²¹¹ Des théories de sciences sociales réalisaient un lien entre des hauts niveaux d'énergie et des hauts niveaux de civilisation.²¹² La naturalisation de l'électrification grandit, son accès semble devenir un droit inaliénable et vu qu'il permit à l'individu une forme d'émancipation, il fut aussi associé à un sentiment de bien-être physique.²¹³ Les blackouts furent alors vécus par les américains comme des « irruptions temporaires de l'irrationalité ». ²¹⁴ Pendant la guerre froide, les pannes étaient souvent vues par l'Ouest comme une illustration de la « défaillance et du retard technique, comme la preuve de l'infériorité du communisme soviétique ». ²¹⁵

Il est intéressant de noter que la façon dont l'irruption des blackouts va être appréhendée dans le quotidien des habitants sera très différente en fonction de l'époque et surtout, de la dépendance à ce vecteur énergétique. La dépendance de la société à l'électricité a augmenté (et par conséquent les implications des coupures et leurs conséquences) et la connaissance et savoirs permettant de se passer d'électricité ont diminué.²¹⁶ En 1936, le système électrique n'était pas encore considéré comme

²⁰⁷ Ibid., p.58

²⁰⁸ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.224

²⁰⁹ Ibid., p.177

²¹⁰ Ibid., p.77

²¹¹ Ibid.

²¹² Ibid.

²¹³ Ibid., p.80

²¹⁴ Ibid.

²¹⁵ TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23).

²¹⁶ Ibid p 81.

« naturel », alors qu'en 1965 le système électrique était davantage assimilé à la vie quotidienne et les blackouts émergeaient en tant qu'une interruption de l'ordre des choses, sans toutefois être vue comme porteuse d'une grande menace.²¹⁷ La dépendance à l'électricité qui s'exacerbe dans tous les domaines de la vie les rendent cependant de moins en moins tolérables.²¹⁸

L'image de l'électricité, ses significations ainsi que les vertus qu'on lui attribue ont été construites activement par différents acteurs. Pendant plusieurs décennies, de nombreuses foires, expositions universelles et publicités firent l'éloge de l'électrification, des villes illuminées et du progrès incarné par ce nouveau vecteur.²¹⁹ Pendant presque un siècle, la ville électrifiée est présentée comme l'exemple type d'un paysage dynamique utopique, en contraste avec la ville non électrifiée vue comme son versant sombre, régressif, immobile.²²⁰ Les coupures mirent en avant une autre caractéristique associée à l'électrification ; la recherche de l'illimité. Les villes électrifiées semblent en perpétuel mouvement, offrent la possibilité de pratiquer ses activités en continu et l'obscurité a été éliminée en tant qu'obstacle aux activités nocturnes.²²¹ Il semble alors que tout peut être fait, à n'importe quel moment (travail, promenade, sorties, divertissement etc.). Et cet état est passé d'une nouveauté à une réelle nécessité en seulement deux générations.²²² Il est intéressant de noter qu'au tournant du 19^e-20^e siècle, le moment où la lumière électrique est présentée comme venant d'une « technique salvatrice » coïncide avec la période durant laquelle naît une conscience grandissante des effets nocifs qu'a l'industrialisation sur la nature et sur les rapports sociaux, ce qui fait perdre la foi dans le progrès en plus de rencontrer de la résistance.²²³ La fin du 19^e siècle ressemble alors à « une vaste entreprise de réenchantement et de revitalisation d'un monde mécanique », justement à la période où il s'attire de nombreux blâmes.²²⁴

De nouvelles visions et imaginaires jaillissent au 21^e siècle en réponse au paradigme longtemps dominant de l'innovation comme étant la réponse aux vulnérabilités actuelles.²²⁵ La panne peut alors être vue comme une certaine contrainte visant un ralentissement et une opportunité de vivre des modes de vies moins artificiels aux rythmes incessants.²²⁶ Elle peut ainsi ouvrir de nouveaux chemins et temporalité dont le succès semble déjà en marche quand nous observons les nombreux mouvements et

²¹⁷ NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010, p.101

²¹⁸ Ibid., p.224

²¹⁹ Ibid., p.96

²²⁰ Ibid., p.97

²²¹ Ibid., p.99

²²² Ibid.

²²³ DUBEY, G. GRAS, A., *La servitude électrique. Du rêve de liberté à la prison numérique*, Paris, Éditions du Seuil, 2021, p.45

²²⁴ Ibid., p.48

²²⁵ TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23)

²²⁶ Ibid.

initiatives « Slow » déjà en place (comme le slow travel, le slow journalisme etc.)²²⁷. Cette ère de grande dépendance et vulnérabilité de la part de ces systèmes peut mener à construire un nouvel imaginaire sur l'importance de l'entretien et de la réparation (face à l'obsolescence programmée) ou même « du démantèlement des objets et réseaux techniques qui nous entourent ».²²⁸ Comme le suggère F. Jarrige, la panne électrique devient un symbole qui met en lumière les fragilités jaillissant de l'augmentation des interconnexions, de la complexité et de la puissance technologique, mais qui dévoile aussi les dépendances énergétiques inhérentes au développement des grands systèmes techniques.²²⁹

Ces pannes d'électricité seront-elles davantage perçues comme des irrptions de l'irrationalité dans l'ordre des choses ou alors comme rappel urgent de la fin d'une abondance et de la matérialité oubliée d'un monde qui se croyait « hors-sol » ?

8. Sauver le réseau actuel ou s'émanciper des grands systèmes techniques ?

Face à notre dépendance énergétique et électrique actuelle, la perspective marxiste encourage la défense, le contrôle et la propriété collective des ressources énergétiques, des infrastructures et les technologies afin de tendre vers l'autonomie collective des communautés.²³⁰ Cette vision ne remet pas automatiquement en question l'industrialisation et le gigantisme mais vise plutôt à rendre le système davantage durable et surtout à tenter de le soumettre à un contrôle collectif. La priorité va donc être de permettre un accès égal à de l'énergie qui soit bon marché, fiable, sûr et vert (ou le plus possible, aucune énergie ne l'étant totalement), cet accès étant même régulièrement considéré comme étant un droit humain fondamental, et non comme un privilège ou une marchandise visant à réaliser du profit.²³¹ Mais certains mouvements techno-critiques ne vont cependant pas se joindre à cette volonté de « réappropriation collective du système énergétique et électrique ». Ainsi, selon L. Mumford par exemple, ces technologies nécessitent une centralisation importante, une verticalité et une organisation hiérarchique problématique qui fait perdre aux citoyens la maîtrise de leurs conditions de vie, en plus d'être peu durable par nature.²³²

Certains mouvements techno-critiques mettent en avant, dans ces débats concernant la transition, la question majeure de l'usage de l'électricité. Car il ne faut pas oublier que l'énergie solaire n'empêchera pas de faire fonctionner des bulldozers à l'électricité renouvelable pour continuer à déforester

²²⁷ Ibid.

²²⁸ TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23)

²²⁹ Ibid.

²³⁰ ABRAMSKY, K. et COLLECTIF, *Sparking a worldwide energy revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world*, 2010, Edinburgh, AK Press, p.22

²³¹ Ibid., p.26

²³² DENOUN, M., Thierry Paquot, Lewis Mumford, *Lewis Mumford. Pour une juste plénitude* <https://journals.openedition.org/lectures/18202#text>, p. 5

l'Amazonie, ou encore que le fait qu'un grand magasin de fast fashion recouvre sa toiture de panneaux solaires ne change rien au fait qu'elle exploite des milliers de travailleurs, qu'elle continue à utiliser massivement des ressources de façon insoutenable, qu'elle engendre des pollutions multiples tout en produisant des vêtements en polyester de mauvaise qualité. La question de la sobriété ne peut donc pas se réduire à une question de production d'électricité sans changement de modèle et de système.

Comme l'indique François Jarrige, les appels actuels à la sobriété par les gouvernants et grandes entreprises semblent principalement viser à préserver le système économique dominant face aux bouleversements, conflits et risques de pénuries et blackout.²³³ Cela ressemble à des tentatives ultimes de sauver nos modes de vie et le confort d'une partie de la population. Ces appels aux économies d'énergie et autres comportements écologiques ne font donc pas partie d'un mouvement amenant vers un changement de système mais sont des « pansements provisoires » afin de continuer dans la même direction.²³⁴ Ces pannes illustrent l'extrême dépendance du modèle économique actuel (mais aussi par prolongement, de notre subsistance même) à l'électricité. La panne électrique est ainsi devenue le symbole de la « fragilité croissante du monde interconnecté et de l'hyperpuissance technologique »²³⁵. Elles mettent en avant la fragilité qui va de pair avec la complexité croissante du système technologique et des méga-réseaux. Les techniques *préindustrielles* étaient plus simples mais aussi plus solides et facilement réparables par ses utilisateurs quotidiens et les matériaux et ressources étaient trouvables relativement localement ce qui facilitait la réparation et les conséquences des pannes.

La difficulté aujourd'hui peut être vue comme le fait d'être « devenus collectivement dépendants d'organisations, de modèles et d'infrastructures qui sont à l'origine du franchissement des limites planétaires ».²³⁶ Comme l'explique aussi le philosophe Aurélien Berlan, nous sommes aujourd'hui matériellement dépendants d'une « mégamachine » et il est donc très difficile de la critiquer ou encore de s'en extraire, alors même qu'elle nuit au collectif et anéantit les écosystèmes.²³⁷ Cette mégamachine n'est pas le « bulldozer extérieur à nous » mais toute une matrice dont nous sommes partie prenante et dont nous sommes liés de manière matérielle ainsi que par l'imaginaire.²³⁸ L'une des portes de sortie selon lui serait de rejeter une conception de la liberté occidentale comprise comme « délivrance » en recommençant à subvenir à nos propres besoins, car la séparation entre production et consommation

²³³ TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23).

²³⁴ Ibid.

²³⁵ Ibid.

²³⁶ LANDIVAR, D., MONNIN, A., BONNET, E., *Closing worlds. Redirection écologique des organisations* [en ligne] par Media Book, p.38

²³⁷ BERLAN, A., *Déboulonner la Mégamachine* [vidéo en ligne], 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=9r9CqHLXM9I&t=3s>

²³⁸ Ibid.

(nous ne produisons par exemple presque plus rien de ce que nous consommons) mène à des implications socio-politiques lourdes de conséquences.²³⁹ Cela permettrait d'arrêter la fuite en avant actuelle des besoins non nécessaires, de l'invisibilisation des nuisances industrielles, pour atteindre davantage d'autolimitation ainsi que la recherche de nouvelles formes d'autonomie sociale.²⁴⁰ La question de l'électricité se double donc bien de questions de liberté et d'émancipation. Et ces différentes tentatives possèdent des bénéfices multiples. Des psychologues ont par exemple démontré un lien entre le sentiment de perte de contrôle et la tendance à créer des « schémas de perception illusoire » pour recréer ce sentiment de maîtrise, ce qui peut être offert par des théories du complot, l'affirmation de la puissance d'une nation ethnique ou encore une hostilité envers une minorité raciale.²⁴¹

Des initiatives citoyennes et militantes foisonnent autour des questions d'autonomie et de luttes énergétiques, comme les Chantier énergies de la grange de Montabot organisés par le collectif « la Chose » (en Normandie) et qui vise à « s'attaquer à l'ordre électrique ». Ils y mènent des chantiers pratiques, organisent des transmissions de savoirs sur les bases de l'électricité et les alternatives énergétiques, bricolent, détournent les usages, débattent des liens entre l'ordre électrique et les luttes sociales et écologiques etc.²⁴² Ils se forment ainsi à l'appropriation des savoirs pratiques tout en critiquant le déploiement du « nouvel ordre électrique » interconnecté, en recherche incessante de toute puissance tout en n'étant ni auto-gérable, ni convivial. Le projet « Closing Worlds », créé par trois chercheurs/enseignants français, propose lui de nouveaux concepts tels que ceux de la déstauration, de l'ingénierie de la fermeture, des protocoles de renoncement et de désaffectation, et qui proposent par exemple d'entamer les soins palliatifs de l'innovation ou encore de penser la fin du numérique (c'est-à-dire d'anticiper une situation où il n'est plus viable, et s'en défaire) ainsi que de favoriser la fin de technologies qui ne seront fondamentalement jamais durables.²⁴³ Et si les pénuries d'électricité, et plus largement d'énergie, étaient des opportunités inespérées de pouvoir évaluer et sélectionner les innovations et techniques qui sont viables dans le monde d'après, c'est à dire faiblement gourmandes en ressources et conviviales (tel que l'agriculture paysanne face à l'agroindustriel, l'artisanat face à la société de consommation, le local face à la mondialisation, etc.) ? Et si l'organisation de délestages, d'abord à petite et ensuite plus grande échelle, était aussi l'occasion d'entamer une longue et laborieuse (mais nécessaire) désindustrialisation de certains secteurs ?

²³⁹ Ibid.

²⁴⁰ BERLAN, A., *Déboulonner la Mégamachine* [vidéo en ligne], 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=9r9CqHLXM9I&t=3s>

²⁴¹ Zetkin Collective., *Fascisme Fossile. L'extrême droite, l'énergie, le climat*, Paris, La fabrique éditions, 2020, p.302

²⁴² LA CHOSE, *7 bonnes raisons de s'attaquer à l'ordre électrique* [en ligne], <https://lachose.noblogs.org/7-bonnes-raisons-de-sattaquer-a-lordre-electrique/> (consulté 28/07/23)

²⁴³ LANDIVAR, D., MONNIN, A., BONNET, E., *Closing worlds. Redirection écologique des organisations* [en ligne] par Media Book, p.34

9. Conclusion

La promesse d'une transition bas carbone qui ne questionne que peu les quantités d'énergie consommées, les besoins recherchés ou encore les structures sociales en place ne semble pas correspondre à l'ampleur de la tâche. En effet, d'autres crises risquent alors de s'en suivre, tout en ne permettant pas d'embrayer vers des changements structurels et de long terme.

Après avoir vu les raisons pour lesquelles des coupures, délestages ou potentiels blackouts seront plus probables dans le futur, nous avons analysés ce que ces coupures planifiées pourraient nous apporter en termes de savoirs, connaissances, de solidarité et réinvention du réseau. En plus d'instaurer une brèche dans nos rythmes de consommation, ces interruptions visibilisent et politisent l'usage de l'électricité ainsi que le réseau électrique. Elles pourraient également participer à faire évoluer le réseau vers le 100% renouvelable en étant un outil intéressant de flexibilité de la demande, tout en limitant éventuellement le déploiement de nouvelles infrastructures ou la production de sources d'énergies grandement dépendantes d'exploitations minières, dont les dégâts ne sont pas négligeables. Les entretiens réalisés avec des belges subissant des coupures nous ont permis de mettre en avant certaines difficultés et potentiels divers, tout en relevant une relativement grande capacité d'adaptation des individus aux interruptions, particulièrement lorsqu'elles sont planifiées et prévues. Mais les impacts en termes de conscientisation et d'intérêt concernant une réappropriation potentielle de sa production énergétique ne semblaient pas généralisables. D'autres études et recherches seraient intéressantes à mener afin de par exemple anticiper quelles pourraient être les réactions et craintes à l'annonce de délestages, quels changements d'habitudes sur le long terme pourraient être attendus ou encore si des craintes de pénurie pourraient stimuler des initiatives low-tech ou d'autonomie énergétique.

Après les bières, l'Art Nouveau ou encore Magritte, notre pays, ancienne terre du charbon, pourrait-elle passer maître dans l'art du délestage d'électricité, tout en étant attentive aux questions de justice, de participation et de résilience aux futurs chocs ?

Bibliographie

- ABRAMSKY, K. et COLLECTIF, *Sparking a worldwide energy revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world*, 2010, Edinburgh, AK Press,
- BERLAN, A., *Déboulonner la Mégamachine* [vidéo en ligne], 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=9r9CqHLXM9I&t=3s>
- BUSBY, J.W., BAKER, K., “Cascading risks: Understanding the 2021 winter blackout in Texas”, *Energy Research & Social Science*, vol. 77, 2021.
- BASTA, *Soulèvements de la Terre : « Des citoyens engagés, ce n'est pas possible de les dissoudre »* [en ligne], 2023, <https://basta.media/dissolution-soulevements-de-la-terre-des-citoyens-engages-ce-n-est-pas-possible-de-les-dissoudre> (consulté le 23/07/23)
- COX, E., “I hope they shouldn't happen”: Social vulnerability and resilience to urban energy disruptions in a digital society in Scotland”, *Energy research & social science*, n°95, p 1-9.
- CONSEIL EUROPEEN, *Pacte vert pour l'Europe* [en ligne], <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/green-deal/> (consulté le 16/04/23).
- COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE, *Présentation des réseaux d'électricité*, [en ligne], 2023 sur <https://www.cre.fr/Electricite/Reseaux-d-electricite/presentation-des-reseaux-d-electricite> (consulté le 12/05/23).
- CERRE, *Reaching net-zero : scenarios and regulation to rethink sector coupling* [en ligne], 2021, https://cerre.eu/wp-content/uploads/2021/03/210316_CERRE-PPT-SectorCoupling_FINAL.pdf (consulté le 12/06/23).
- CITY OF CAPE TOWN, *Load-shedding. FAQs*, 2020, <https://www.capetown.gov.za/Loadshedding1/loadshedding/LoadsheddingFAQs.pdf> (consulté le 24/03/23)
- CARBON 4, *Les réseaux électriques, un enjeu majeur de la résilience climatique* [en ligne], 2021, <https://www.carbone4.com/article-reseaux-electriques-resilience-climatique> (consulté le 25/06/23).
- CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, 2018 : 36-62.
- DUBEY, G. GRAS, A., *La servitude électrique. Du rêve de liberté à la prison numérique*, Paris, Éditions du Seuil, 2021.
- DENOUN, M., Thierry Paquot, Lewis Mumford, *Lewis Mumford. Pour une juste plénitude* <https://journals.openedition.org/lectures/18202#text>
- ELHACHAM, E., BEN-URI, L., GROZOVSKI, J. *et al.* “Global human-made mass exceeds all living biomass”, *Nature*, **588**, 2020, 442–444. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5>
- ELIA, *Plan de défense du réseau d'ELIA- version non confidentielle*, version 1.01, 2019.

ELIA GROUP, *Mix électrique 2022 pour la Belgique : la progression du renouvelable et la disponibilité du nucléaire maintiennent des exportations élevées*, 2023.

ECONOMIE, *Questions fréquemment posées par les ménages sur la pénurie d'électricité* [en ligne], 2022, sur <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/penurie-delectricite/questions-frequeemment-posees/questions-frequeemment-posees-0>, (consulté le 03/03/23).

EVARD, A., « Les énergies renouvelables et l'électricité. A propos d'un conflit entre un secteur et une alternative de politique publique », *Écologie et politique*, n°49, pp. 67-80.

FOREIGN POLICY, *Green Energy's Dirty Secret: its hunger for African resources* [en ligne], 2022, <https://archive.ph/x7Unu> (consulté le 31/07/23).

FRESSOZ, J-B., « La “ transition énergétique ”, de l'utopie atomique au déni climatique, USA, 1945-1980 », *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, 2022, hal-03716635

FOREIGN POLICY, *Ukraine is on the Edge of a complete blackout*, 2022, <https://foreignpolicy.com/2022/12/07/ukraine-is-on-the-edge-of-a-complete-blackout/> (consulté le 26/07/23).

FEDERAAL PLANBUREAU, *Belgische black-outs berekend. Een kwantitatieve evaluatie van stroompannes in België. Working paper 3-14*, 2014,

FEBEG, « *Transport et distribution de l'électricité* », 2023, <https://www.febeq.be/fr/transport-et-distribution-de-lelectricite> (consulté le 12/05/23).

GRAS, A., *Débat: L'électricité, ce mensonge “phénoménal”*, 2021, <https://theconversation.com/debat-lelectricite-ce-mensonge-phenomenal-171968> (consulté le 16/06/23).

HUMAN RIGHTS WATCH, *Ukraine: Les attaques russes contre le réseau électrique menacent les civils* [en ligne], 2022, sur <https://www.hrw.org/fr/news/2022/12/06/ukraine-les-attaques-russes-contre-le-reseau-electrique-menacent-les-civils> (consulté le 19/03/23).

HEIDENSTROM, N., HANSEN, A.R., “Embodied competences in preparedness for blackouts: Mixed methods insights from rural and urban Norwegian households.” *Energy research & social science*, vol. 66, 2020, pp. 1-11.

IEA, *How the European union can avoid natural gas shortages in 2023* [en ligne], 2022 <https://www.iea.org/news/how-the-european-union-can-avoid-natural-gas-shortages-in-2023> (consulté le 26/07/23)

IEA, *Crise énergétique mondiale* [en ligne], 2022, <https://www.iea.org/topics/global-energy-crisis?language=fr> (consulté le 30/07/23)

JARRIGE., F. *Dans les filets de Linky*, La Décroissance, n° 128, avril 2016.

JANCOVICI, J-M., *L'enfer et les bonnes intentions* [en ligne], 2011, <https://jancovici.com/publications-et-co/articles-de-presse/lenfer-et-les-bonnes-intentions/> (consulté le 12/03/23).

JANCOVICI, J-M. *L'énergie, de quoi s'agit-il exactement?* [en ligne], 2018, <https://jancovici.com/transition-energetique/l-energie-et-nous/lenergie-de-quoi-sagit-il-exactement/> (consulté le 12/04/2023).

JANCOVICI, J-M. De combien suis-je un esclavagiste ? [en ligne], 2013, sur <https://jancovici.com/transition-energetique/l-energie-et-nous/combien-suis-je-un-esclavagiste/> (consulté le 12/04/23).

KARMI, H., MEHMOOD, F., TOA, Z., et al, "Electricity load-shedding in Pakistan: unintended consequences, opportunities and policy recommendations", *Energy Policy*, vol.128, 2019, pp.411-417.

LE BIG DATA, *Data center: l'impact des infrastructures sur l'environnement et les solutions possibles*[en ligne], 2021, <https://www.lebigdata.fr/data-center-impact-environnement> (consulté le 12/03/23).

LE SOIR, *Intempéries: 41.000 ménages sont sans électricité* [en ligne],2021, sur <https://www.lesoir.be/384344/article/2021-07-16/intemperies-41000-menages-sont-sans-electricite> (consulté le 12/05/23).

LES ECHOS, *Électricité : risque de pénurie en Belgique* [en ligne], 2014 <https://www.lesechos.fr/2014/09/electricite-risque-de-penurie-en-belgique-291030> (consulté le 12/07/23).

L'ECHO, *La ruée vers les métaux minerait-elle la lutte environnementale ?* [en ligne], 2022, sur <https://www.lecho.be/dossiers/climat/la-ruée-vers-les-métaux-minerait-elle-la-lutte-environnementale/10437832.html#:~:text=Aurore%20Stephant,-Ingénieure%20géologue%20minier&text=Du%20cobalt%20dans%20des%20teintures,d%27en%20extraire%20des%20ressources.> (consulté le 27/07/23).

LA TRIBUNE, *Pas de neutralité carbone en 2050 sans couplage gaz-électricité* [en ligne], 2021, sur <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/pas-de-neutralite-carbone-en-2050-sans-couplage-gaz-electricite-880651.html> (consulté le 29/03/23).

LAMBIN, J-J., *Petite histoire des grands incidents et autres évènements qui ont impacté la gestion des réseaux et le secteur énergétique* [en ligne], https://www.elia.be/-/media/project/elia/eliasite/company/publication/brochure/incidents/06082019brochure_grands_incidents_fr_lr.pdf,%20https://www.google.com/ (consulté le 27/07/23).

LANDIVAR, D., MONNIN, A., BONNET, E., *Closing worlds. Redirection écologique des organisations* [en ligne] par Media Book.

LEIGHTY, W., MEIER, A., "Accelerated electricity conservation in Juneau, Alaska: A study of household activities that reduced demand 25%.", *Energy policy*, n° 39, 2011, 2299-2309.

LADE, S.J., et al. "Potential feedbacks between loss of biosphere integrity and climate change", *Global Sustainability*, 2, e21, <https://doi.org/10.1017/sus.2019.18>, pp. 1–15.

LA CHOSE, *7 bonnes raisons de s'attaquer à l'ordre électrique* [en ligne],, <https://lachose.noblogs.org/7-bonnes-raisons-de-sattaquer-a-lordre-electrique/> (consulté 28/07/23)

LUTZENHISER, L., et al., “Lasting impressions: conservation and the 2001 California Energy Crisis”, Human and social dimension of energy use, Trends and their implications, Panel 7, https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/library/conference_proceedings/ACEEE_buildings/2004/Panel_7/p7_20/paper.pdf, pp. 7-229- 7-240.

MEDOR, *Des villages sous tension* [en ligne], 2020 <https://medor.coop/magazines/medor-n20-automne-2020/des-villages-sous-tension/?full=1#continuer-a-lire> (consulté le 24/12/22).

MATSHETA, R.M., SEFOKA, I.M., “Load-Shedding in South Africa: An Immediate Threat to the Right to Education”, *Journal of educational and social research*, vol. 13, No 1, 2023, pp. 216-224.

MOUSTIQUE, *Votre commune sera-t-elle touchée par des coupures d'électricité en cas de pénurie ?* [en ligne], 2022, sur <https://www.moustique.be/actu/belgique/2022/12/09/252485-252485>, (consulté le 18/06/23).

MOUSTIQUE, *Énergie: risque-t-on vraiment des blackouts en Belgique ? Ces experts tirent la sonnette d'alarme.* [en ligne], 2022, <https://www.moustique.be/actu/belgique/2022/12/21/energie-risque-t-on-vraiment-des-black-out-en-belgique-ces-experts-tirent-la-sonnette-dalarme-253275> (consulté le 12/05/23).

MIGNOT, M. *Deux Nouvelles limites planétaires franchies en 2022 : de quoi parle-t-on ?* [en ligne], 2022, sur <https://theconversation.com/deux-nouvelles-limites-planetaires-franchies-en-2022-de-quoi-parle-t-on-184508> (consulté le 28/07/23).

MIGNEROT, V., *L'énergie du déni. Avons-nous vraiment l'avenir du climat entre nos mains ?* Paris, Rue de l'échiquier, 2023.

NYE, D. E., *When the lights went out. A history of blackouts in America*, Londres, the MIT Press, 2010.

NEGAWATT, *Scénario négawatt 2017-2050. Un scénario de transition énergétique pour la France*, [en ligne], 2019, https://www.negawatt.org/IMG/pdf/191202_diaporama_scenario-nw_zoom-eolien_p.neau.pdf (consulté le 18/06/2023).

PEREZ ZAPICO, D. « L'électricité à Gijon. Contrôle stratégique, conflit social et rhétoriques de la violence (1880-1934) », *Ecologie et politique*, Les servitudes de la puissance: conflits énergétiques, Paris, Les presses de Sciences Po, 2014.

PARRIQUE T., et al, “Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability”, *European Environmental Bureau*, 2019, <https://eeb.org/decoupling-debunked1/>

PANTELI, M., MANCARELLA, P., “Influence of extreme weather and climate change on the resilience of power systems: impacts and possible mitigation strategies”, *Electric Power Systems Research*, vol 127, 2015, pp. 259-270.

PLAN NATIONAL ENERGIE-CLIMAT, « PNEC 2021-2030. Partie A, plan National, Contexte, objectifs, politiques et mesures », 2019, disponible sur <https://www.plannationalenergieclimat.be/admin/storage/nekp/pnec-version-finale.pdf>

RTBF, *Délestage : la Belgique se prépare à vivre sans courant* [en ligne], 2014, <https://www.rtbf.be/article/delestage-la-belgique-se-prepare-a-vivre-sans-courant-8383378> (consulté le 15/04/23).

RTE, *L'incendie dans l'Aude conduit à des coupures en France, en Espagne et au Portugal*[en ligne], 2021, <https://www.rte-france.com/actualites/lincendie-dans-laude-conduit-des-coupures-en-france-en-espagne-et-au-portugal-pendant> (consulté le 11/03/23).

RAINFOREST ACTION NETWORK, *Banking on Climate Chaos* [en ligne], 2022, https://www.ran.org/wp-content/uploads/2022/03/BOCC_2022_vSPREAD-1.pdf

RTBF, *D'ici 2030, une île artificielle verra le jour aux larges des côtes pour booster notre énergie renouvelable*[en ligne], 2022, <https://www.rtbf.be/article/dici-2030-une-ile-artificielle-verra-le-jour-aux-larges-des-cotes-pour-booster-notre-energie-renouvelable-11078512> , (consulté le 17/03/23).

RTBF, *Alexander De Croo en faveur d'une pause des normes environnementales européennes : la FEB soutient l'idée* [en ligne], 2023, <https://www.rtbf.be/article/alexander-de-croo-en-faveur-dune-pause-des-normes-environnementales-europeennes-la-feb-soutient-lidee-11202496> (consulté le 17/03/23).

RTBF, *Tout comprendre aux centrales au gaz en six questions* [en ligne], 2021, <https://www.rtbf.be/article/tout-comprendre-aux-centrales-au-gaz-en-six-questions-10876309> (consulté le 18/03/23).

RTBF, *Le dernier rapport du GIEC : sans action politique, le pire est à venir* [en ligne], 2023, https://www.rtbf.be/article/le-dernier-rapport-du-giec-sans-action-politique-le-pire-est-a-venir-11170371?gclid=Cj0KCQjwz8emBhDrARIsANNjS7G_RkonRo30kgrKGZucR4XMGPSo_ZguSYj0ljxd_9etmuP0wDICq8aAhOyEALw_wcB (consulté le 30/07/23).

SEA SHEPHERD, *Usine éolienne en baie de Saint-Brieux. Nous déposons plainte devant la Commission européenne* [en ligne], 2022, <https://seashepherd.fr/usine-eolienne-en-baie-de-saint-brieuc-nous-deposons-plainte-devant-la-commission-europeenne/> (consulté le 22/06/23).

SPF ECONOMIE, *Plan de préparation aux risques pour le secteur de l'électricité*, version finale 1.3, 2022, <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/securite-dapprovisionnement/electricite/politique-de-gestion-de-crise/plan-de-preparation-aux>

SPF ECONOMIE, *Part des sources d'énergie renouvelables (SER) dans la consommation finale d'énergie* [en ligne], 2023, <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/suivi-des-objectifs-europeens/part-des-sources->

[denergie#:~:text=En%202022%2C%20la%20part%20des,par%20la%20directive%202018%2F2001](#)
(consulté le 16/06/23)

SYSTEXT, *Rapport d'étude. Controverses minières. Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales, Volet 1* [en ligne], 2021, https://www.systext.org/sites/default/files/RP_SystExt_Controverses-Mine_VOLET-1_Nov2021_maj.pdf (consulté le 13/02/23).

STOCKHOLM RESILIENCE CENTER, *Planetary boundaries* [en ligne] <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html> (consulté le 18/03/23).

SILVAST, A., "Being at-risk or taking risks ? Day-to-day experiences of electricity blackouts", 2008, doi: [10.1109/INFRA.2008.5439644](https://doi.org/10.1109/INFRA.2008.5439644).

SPENCE, A., LEYGUE, C., ANDEANE, P.O., "Sustainability following adversity: power outage experiences are related to greater energy saving intentions in the United Kingdom and Mexico" *Energy Research & Social Science*, vol. 79, 2021, 2021, pp. 1-14.

THINKERVIEW, *Aurore Stéphant: effondrement, notre civilisation au bord du gouffre ?*, dans la vidéo *Thinkerview* [vidéo en ligne], le 06/03/2023 <https://www.thinkerview.com/aurore-stephant-effondrement-notre-civilisation-au-bord-du-gouffre/> (consulté le 10/03/23).

TERRESTRES, *Pannes, maintenances et réparations au temps des catastrophes*, par François Jarrige [en ligne], 2023, <https://www.terrestres.org/2023/01/04/pannes-maintenances-et-reparations-au-temps-des-catastrophes/> (consulté le 27/02/23).

THE SHIFT PROJECT, *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne le nouveau rapport du shift sur l'impact environnemental du numérique* [en ligne], 2019, <https://theshiftproject.org/article/climat-insoutenable-usage-video/> (consulté le 17/05/23)

USBEEK & RICA, *François Jarrige : 'Une technique n'est jamais neutre'*, 2016, <https://usbeketrica.com/fr/article/francois-jarrige-une-technique-n-est-jamais-neutre>, (consulté le 28/07/23).

VAN COPPENOLLE, A., MAINGUET, C., *Rapport sur la cohésion sociale en Wallonie, Droit à l'énergie et à l'eau* [en ligne], 2020, <http://cohesionsociale.wallonie.be/sites/default/files/RCS-Énergie2021.pdf>.

WALLENBORN, G., "Designing blackouts" (non publié).

WIKIPEDIA, *Énergie en Belgique*, https://fr.wikipedia.org/wiki/Énergie_en_Belgique, (consulté le 25/07/23)

Zetkin Collective., *Fascisme Fossile. L'extrême droite, l'énergie, le climat*, Paris, La fabrique éditions, 2020.

Annexe 1: Graphes et images

Figure 1 : CHAMBAZ, G., « Dossier Blackout », *Revue militaire Suisse*, n°5, p.37

Evaluation d'une sélection de secteurs critiques par l'OFPP. Chaque case indique la criticité du secteur placé en ligne sur celui situé en colonne. Les numéros des cases renseignent de la force de cette criticité (0 : pas criticité, 4 : criticité la plus forte). Le coefficient de criticité indique l'importance relative d'un secteur pour l'ensemble. Le coefficient de dépendance signale la vulnérabilité relative d'un secteur par rapport à tous les autres.

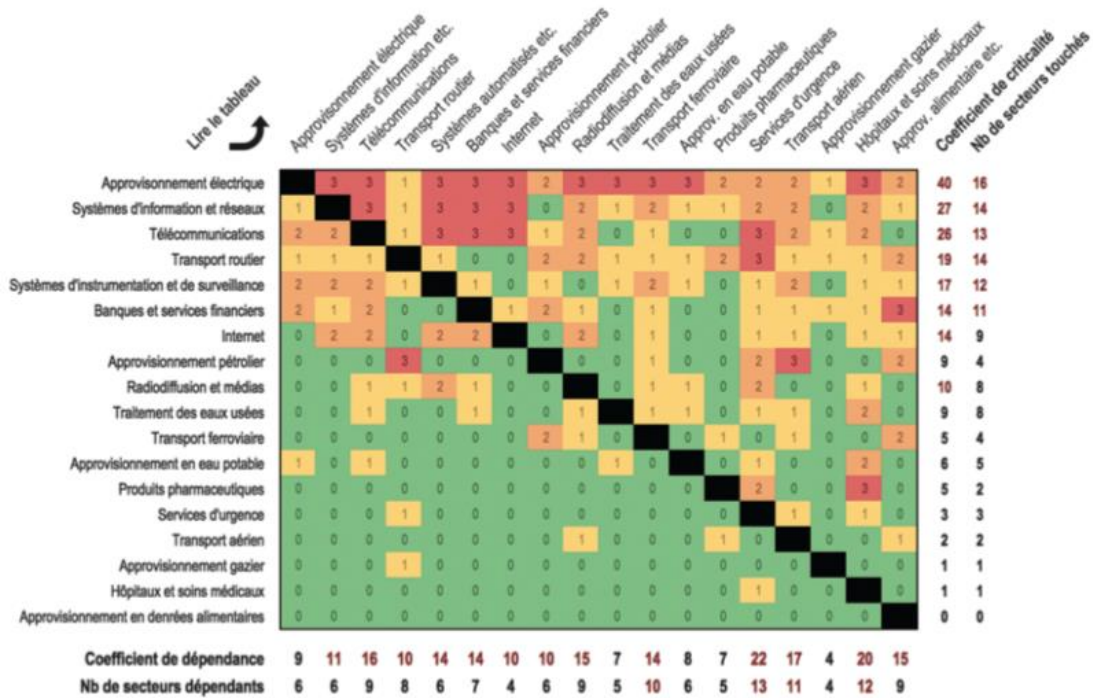
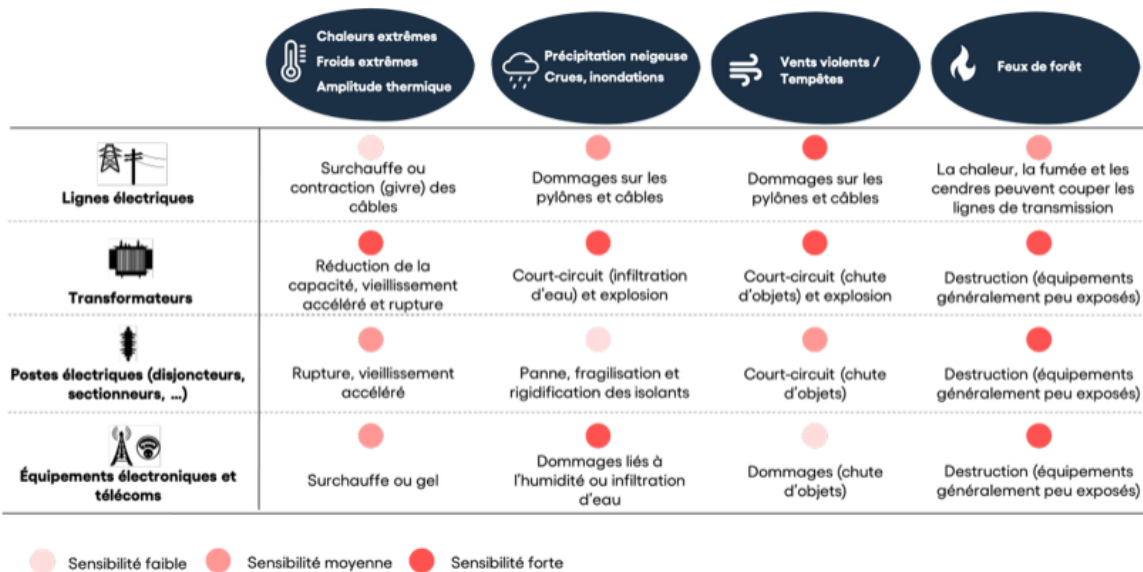


Figure 2 : Sensibilité aux aléas climatiques des principaux éléments des réseaux électriques.



CARBON 4, *Les réseaux électriques, un enjeu majeur de la résilience climatique* [en ligne], 2021, <https://www.carbone4.com/article-reseaux-electriques-resilience-climatique> (consulté le 25/06/23).

Figure 3 : Aperçu des mesures de défense :

			En cas d'incidents en temps réel					En cas de (menace de) pénurie (production + import) < consommation	
			Courant trop élevé	Tension		Fréquence			Import trop élevé
				trop basse	trop élevée	trop basse	trop élevée		
MESURES DE DEFENSE POTENTIELLES	PGMs HVDC Stockage	Plus d'injection MW dans le réseau	x			x		x	
		Moins d'injection MW dans le réseau	x				x		
		Plus d'injection de Mvar dans le réseau		x					
		Moins d'injection Mvar dans le réseau			x				
	Installation de consommation, HVDC, stockage	Plus de pèlèvement MW du réseau	x				x		
		Moins de pèlèvement MW du réseau	x			x		x	x
		Plus de pèlèvement Mvar du réseau			x				
		Moins de pèlèvement Mvar du réseau		x					
	Gestionnaire de réseau	Interruption d'une liaison	x	x	x				
		Blockage des régulateurs de tension transformateurs		x					
		Réduction de la consigne de tension par 5%				x		x	x
		Délestage de chaudières électriques à accumulation				x		x	x
		Activation procédure pénurie							x
		Délestage de charge automatique				x			
		Assistance inter-GRT		x	x	x	x	x	x
Délestage de charge manuel		x	x				x	x	

ELIA, Plan de défense du réseau d'ELIA- version non confidentielle, version 1.01, 2019, p 6.

Annexe 2 : Formulaire complété par des habitants du village de Braives.

Formulaire. Discussion collective autour des coupures d'électricité.

Nom, Prénom :

Âge :

Numéro de téléphone :

Adresse email :

Commune et village :

Depuis combien de temps habitez-vous là ?) :

1. Subissez-vous actuellement des coupures d'électricité ? (si oui, combien environ par an ?) :

.....

2. Avez-vous subi des coupures d'électricité à répétition dans le passé ? (si oui, combien environ par an ?) :

.....

3. Ces coupures étaient-elles/sont-elles handicapantes dans votre quotidien (veuillez cocher)?

Pas du tout Pas vraiment Neutre Assez Très

4. Qu'est-ce que vous trouviez le plus contrariant ?

- Ne plus avoir de lumière
- Ne plus pouvoir utiliser l'électroménager (télévision, chauffe-eau, appareils électriques, charger son téléphone etc.)
- Pertes économiques : ne plus pouvoir travailler, magasin à l'arrêt etc.
- Sentiment d'insécurité
- Le fait que les coupures soient soudaines/non planifiées
- Dégâts liés aux coupures (sur l'électroménager, perte d'aliments du frigo etc.).
- Ça ne me dérangeait pas tellement

Seriez-vous volontaire pour participer à une discussion collective (environ 2h) pour partager votre expérience et répondre à d'autres questions sur le sujet ? Celle-ci se fera en petit groupe (4-5personnes) le **samedi 3 juin**, en matinée, après-midi ou soirée.

Annexe 3 : Retranscription des entretiens

- Entretien de Patrick Claessens, réalisé le 26 mars 2023.

Patrick : Je vais commencer par une première métaphore pour vous expliquer quelque chose sur le système électrique. Il peut arriver d'aller en vacances en France. Considérons une autoroute avec payage : on passe en payant et quand on revient on paye de nouveau. Avec les compteurs qui tournent à l'envers, en hiver vous consommez, il tourne dans un sens, vous payez un tarif. En été vous réalimentez le réseau en énergie mais vous utilisez le réseau, donc c'est comme si vous remboursiez. Comme si vous alliez en vacances, quand vous revenez on vous rembourse ce que vous avez dépensé à l'aller, il y a quelque chose qui va pas. Ces autoroutes sont payées par ceux qui n'ont pas de panneaux (et aujourd'hui se sont surtout les propriétaires, personnes plus aisées). C'est une politique de shérif de Nottingham. Il faudrait des politiques égalitaires ou de Robin des bois mais ici on a une politique de Nottingham. Ça a arrêté à Bruxelles, le système est plus sain, il tourne dans les deux sens, comme c'est essentiellement un flux de consommation, quand on réinjecte dans le réseau on ne paye pas mais pas non plus une réduction de ce qu'on a injecté par ailleurs. En Wallonie ça continue. 2^{ème}, les fournisseurs n'aiment pas le consommateur qui produit en PV, et c'est logique. En Wallonie, si installe panneau entre mtn et fin 2023, peut avoir compteurs qui tournent à l'envers et donc pas obligé/incité d'avoir un comportement vertueux. Délester c'est une preuve de comportement vertueux de délester en période de pénurie. A Bruxelles : si on veut profiter de la production locale, faites en sorte de consommer un max quand vous produisez, car ce qu'on réinjecte dans le réseau sera moins bien valorisé alors qu'avec le compteur qui tourne à l'envers, peu importe que vous auto consommiez aussi ou pas, vous avez le même avantage.

Montre sur son ordi, site Ecespot (?), sur le 27. Tous les jours on définit les prix du lendemain dans tous les pays de la zone connectée. Belgique au centre de 4 grands pays, intéressant de suivre les autres. Pas si mal, presque aussi bien que France. Allemagne moins bonne (alors que normalement meilleure). Les prix : un prix par heure Bizarre que en heure de pointe ça soit moins cher ? Non en fait c'est normal, les heures de pointe n'ont plus rien à voir car en été c'est en journée que le solaire produit, on produit beaucoup plus. Solde de production moins consommation qui fait qu'on a besoin de nucléaire, encore un peu, du gaz etc. 107 en moyenne sur journée, pointe le matin et puis pointe le soir. Après-midi on est en dessous (93).. car on consomme pas trop et le soleil brille. Le soir : 85 à 132. Les économistes aiment avoir un modèle vertueux et il faut reconnaître que l'électricité produite est plus chère quand elle est carbonée, électricité produite une fois la centrale installée, je dois plus investir dedans mais juste la connecter pour produire de l'énergie. Une fois centrale photovoltaïque est là, ça ne coute rien de produire. La Société du cout marginal de production : la société qui définit ses centrales en fonction du cout marginal de production, c'est une très bonne chose. Si j'ai un parc déjà existant, je vais d'abord mettre en service les centrales en fonction du cout marginal de production par kWh, qui coutent le moins, donc d'abord le renouvelable, ensuite le nucléaire, entre gaz, charbon, pétrole. En journée y'a une consommation plus importante mais le soleil brille plus en journée donc c'est la différence

qui compte. Cout moindre, entre 14-16h : 85, la nuit on reste au-dessus. Hiver inverse : pas bcp solaire.

Pauline : Et l'éolien fonctionne-t-il davantage quand il y a moins de soleil ? Ils se complètent ?

Patrick : Analyse avec en abscisse la production journalière sur un an de solaire et en ordonnée la production de vent. La médiane : la quantité qui fait que 182j sur l'année je suis en dessous et l'autre moitié au-dessus. J'ai 4 cadrans, si on était dans deux opposés ça veut dire que quand pas de vent, plein de soleil. Ici ces deux autres cadrans qui est plutôt une bonne nouvelle. 2/3 ici et 40-1/3 là donc c'est corrélé négativement ce qui est une bonne chose. 60j sur l'année ou y'a peu de vent et peu de soleil.

Pauline : ça semble contredire l'argument du peu de fiabilité du renouvelable qui dis que risques quand il y a peu de vent et peu de soleil. Alors que cette analyse semble démontrer que quand le vent ne souffle pas, le soleil brille souvent plus fort.

Patrick : Oui mais pas toujours. Sur ce point-là Jancovici a raison. Il y a des problème de quantification. Il faut du renouvelable. C'est bête de supprimer le nucléaire pour le remplacer par du gaz avec le réchauffement climatique. Une intuition, en Belgique francophone on entend deux parti beaucoup parler d'énergie : écolo et MR. Ecolo prône un modèle Allemand : renouvelable et gaz. Les libéraux sont pro nucléaire. Le modèle de marché qui fonctionne avec le mix électrique écolo est unltra droite, celui proposé par Jancovici et par le MR est de gauche.

Pauline : Pourquoi le modèle de marché d'écolo est de droite ?

Patrick : La semaine passée il s'est passé quelque chose d'incroyable aux Pays-Bas, il y a beaucoup plus de renouvelable et plus riche que les Wallons. Le 23 avril, un dimanche on consomme moins, le prix frise le 0 l'après-midi.

Pauline : Donc un prix haut est corrélé au manque de renouvelable ?

Patrick : A un moment le marché dis qu'il y a trop de renouvelable. Le mercredi 19 avril on est à 100, ça ne consomme rien, pas de soleil. Aux Pays-Bas : 0, - 50, -150= prix officiels. Alors ils ont interrompu, on était en dessous des - 500. Ne produisez pas car si vous produisez on vous réclamera 500euros.

Pauline : Donc ils étaient obligés de couper la production, c'est une aberration.

Patrick : Une aberration de la manière dont on gère l'économie de marché. Sur Molière et la fontaine, il peut nous apprendre beaucoup sur le réseau électrique. Au 17^e S, Boileau a inventé, la cour de Louis 14 était très codifiée, ils ont inventé les trois unités : de lieu, de temps et d'action. Le modèle de marché d'énergie se veut un grand théâtre. Unité de temps : le prix de l'énergie chaque heure est le même dans toute la Belgique. Et unité de lieu et d'action, un seul lieux :Belgique, 24 temps et l'action c'est la même. Ce réseau très haute tension agrégeait déjà des hautes unités de production. On a décentralisé et on a du non pilotable et des hétérogénéité géographique. Rats des villes et rats des champs avec le R :

réseau. Les champs : met les éoliennes dans les campagnes, là où on met le photovoltaïques aussi. Et la consommation flexible, dans des batteries (pas encore beaucoup aujourd'hui mais on en veut plus) qui se trouvent dans les villes, on aura un stockage potentiel intéressant mais il est situé dans villes en journée. La Belgique a été fortement négative, jusqu'à -50. IL y a eu 4h négative et 1 nulle, à la méridienne. Le marché il dis d'arrêter de produire ou consommer SI on a l'occasion de recharger le véhicule, faisons le entre 12h-17h. Sauf que la production sature le réseau par excès de production dans les campagnes et avec un signal uniforme sur la Belgique, on va inciter les villes à consommer (ou se trouvent les véhicules). On peut avoir deux effets mauvais, une congestion avec excès de production qui n'est pas levée à la campagne car par beaucoup de véhicules et une congestion par excès de consommation dans les villes car on incite à consommer (problème des rats des villes et champs). Il n'y a pas assez de flexibilité. Deux problèmes : je soutiens qu'on va avoir un problème de rentabilité des investissements en renouvelable. Le prix quand le soleil produit le plus. Il fait un autre calcul depuis 3 ans.

Pauline : Le fait que le prix diminue, ce n'est pas handicapant pour les acheteurs mais pour les producteurs qui le vendent à très petit prix ? Mais le renouvelable est très subsidié par l'Etat ?

Patrick : Oui c'est un problème pour les producteurs, et il va devoir être de moins en moins subsidié. Là où l'électricité cout le plus cher en Europe c'est en Allemagne et au Danemark. Le moins cher à produire c'est en France. Le nucléaire est amorti en Belgique comme en France. Les centrales de barrage sont renouvelable et pilotable. La France a beaucoup misé sur l'hydroélectrique et le nucléaire (jusqu'à +-10ans). Graphe : prix depuis début mois avril, moyen journalier. Prix moyen de production PV sur le marché, c'est pondéré en fonction de la production (bcp en journée, pas la nuit). Quand on produit pas, le prix est plus cher, donc prix inférieur. Mi-saison, avril, pas très printanier, donc toujours plus bas. Encore moyen de gagne de l'argent avec ce prix car encore cher. Mais je soutiens que si on continue à placer des panneaux photovoltaïques, on va avoir un décrochage. J'estime qu'il y a un décrochage quand le prix diminue le plus de 20euros. Dimanche, à 28€, on rentabilise pas.

Pauline : Même lorsque les installations sont déjà amorties ?

Patrick : si c'est amortit ça va, mais aujourd'hui investir dans le photovoltaïque c'est très risqué car ce phénomène s'accroît.

Pauline : C'est l'une des raisons pour laquelle vous pensez qu'il faut faire du nucléaire ? Dans quelle mesure c'est possible de faire du 100% renouvelable en Belgique ?

Patrick : c'est très compliqué. Ma vision des choses, on est pas la France, on a pas les déclivités, pas potentiel hydroélectrique comme France, Suisse, pays scandinaves etc. On a pas la chance d'avoir du renouvelable pilotable, on a du renouvelable non pilotable qui engendre deux types de problème. De prévisibilité : qui contredit certains qui disent que le renouvelable est 100% prévisible.

Pauline : Dans quelle mesure est-ce non prévisible ? Il y a quand même un prévisibilité à 1-2j près ? Dans les plans de défense du réseau et les plans de délestages, ils indiquent qu'ils

sauront prévenir en général au moins 1-2j à l'avance si il y a un risque. Donc cette prévisibilité permettrait de prévenir les personnes potentiellement coupées.

Patrick : Je vous invite à aller voir un autre site, EliaSolarForecast (<https://www.elia.be/en/grid-data/power-generation/solar-pv-power-generation-data>) . C'est une prévision assez proche pour le solaire. Le diable est dans les détails. C'est pas mal. Orange=réalité, et vert= most recent forecast (2h avant). Le marché se fait sur la veille. Mais la différence entre réalité et ce qui était prévu : 3600 MW et 3000, 600 Mwh de différence c'est plus que la centrale de Droegenbos. Ce qui est important c'est le cumul du solaire et de l'éolien, le cumul sur l'année c'est 35 000 quart d'heure : mesures et estimations à J-1 et J-7 (fait par Elia). 2022 : l'écart type de l'incertitude est d'une centrale comme Droegenbos à J-1 donc 400mw, et d'une tranche nucléaire à J-7 donc 1.1 GW. C'est beaucoup. Total de production installée : 12 Gw, donc incertitude de 300 MW c'est 2.5%. EN relatif c'est bien, en absolu beaucoup. Comme ce n'est pas pilotable, c'est incertitude doit être compensée par le pilotable : gaz ou délestage.

Pauline : C'est ce point que je trouvais intéressant et que je voulais approfondir. Le gestionnaire Résa indiquait qu'il n'avaient jamais du faire de délestage d'électricité. Dans quelle mesure, si on fait du 100% renouvelable, ça serait intéressant de réaliser des délestages pour combattre l'intermittence et d'autres aspects problématiques du renouvelable. Je suis régulièrement tombée sur des analyses qui critiquent les projections de demande en ressources nécessaires pour le déploiement du renouvelable tel qu'il est prévu. Cela semble irréalisable lorsque l'on regarde les besoins pour l'électrification et l'augmentation des échanges il fallait multiplier par 5 les capacités de production, X2 pour l'éolien, mais cela semble contredire la disponibilité réelle en ressources. Et l'industrie minière est très nuisible. Si on veut développer le renouvelable pour abandonner le fossile mais que celui-ci est intermittent et crée des nuisances à long terme importantes. Lorsqu'on regarde les rapports de SyxtExt et ce que nous apprend Aurore Stephant, il y a une vraie finitude des ressources et des conséquences de leur exploitation à prendre en compte. Est-ce que délester au J-1 si on voit qu'on aura pas assez de production, pour éviter de recourir au gaz, nucléaire etc. Est-ce techniquement possible et du côté des citoyens, quelle est l'acceptabilité ? Et dans quelle mesure cela visibilité le réseau, de mettre en avant les infrastructures nécessaire à l'usage électrique (hypothèse partagée par Mr Wallenborn). Et est-ce que cela pousserait à s'y intéresser, voir à vouloir se réapproprier le réseau, qui est aujourd'hui organisé d'une façon très hiérarchique alors que nous sommes extrêmement dépendant de l'énergie et de l'électricité. Je voudrais aussi analyser si le fait de manquer d'électricité peut mener à tendre vers une désindustrialisation. Et voir comment être de moins en moins dépendant du réseau électrique, tout en ne retombant pas dans l'utilisation de sources fossiles. C'est aussi une question qui semble pertinente du point de vue de la résilience face aux événements futurs qui risquent de fragiliser le réseau électrique. Je voulais aussi avoir votre avis sur la libéralisation, j'avais lu un document qui indiquait que les gestionnaires de transport seraient alors moins poussés à investir dans leurs infrastructures.

Patrick : Elia a demandé une augmentation de ses tarifs de 80%. Les acteurs les plus intelligents sont selon moi chez Elia. Il y a un problème dans la façon de raisonner chez les régulateurs, surtout la CREG car elle est sans patron. Elia fait ce qu'il veut, mais a besoin de

plus de fonds, p80% de tarif en plus qui sera payé par le consommateur. ORES : le photovoltaïque catastrophique. Chez Resa,... besoin de renforcer le réseau, donc il faudra quand même que la CWAPE donne de l'argent aussi. Jancovici dit qu'on va devoir réduire, mais la question est de savoir si on réduit par les quantités ou par les prix. Le problème c'est que l'Europe nous pousse vers un modèle de réduction par les prix. Avant d'avoir des pénuries, il y a des prix exorbitants (comme l'année passée, on était à 700 en moyenne sur une journée, aujourd'hui à 100, 50 avant la crise). Il n'y a pas eu de pénurie ou de black-out, on a eu des prix démentiels. Le jour où il sera question de pénurie et de black-out, les prix seront supérieurs à 700euros. La question ne sera pas de savoir si ils sont très élevés, ils le seront, mais de savoir si ils seront structurellement très élevés. Ce qui intéresse le consommateur et fournisseur c'est le prix moyen sur une période longue.

C'est le prix moyen sur un an sur une période longue si pendant quelques heures sur l'année ce prix atteint 3000 que le reste de l'année c'est à 100, ces 3000€ se dilue. Mais si tous les soirs en hiver on va avoir des prix de 500 à 1000€, ça va commencer à se tendre et les fournisseurs vont réaugmenter leurs prix, comme l'année passée, on a eu il y avait des gens qui ne savaient plus payer l'énergie (qui prenaient des couvertures). Je trouve que les pouvoirs publics sont ou incompétent ou cynique ça dépend des 2. Dire qu'il faut électrifier le chauffage je ne conseille pas. Il fait froid partout au même moment et donc quand il fera froid l'électricité va coûter très cher. L'avantage du gaz et du mazout c'est que vous pouvez stocker ce qu'on fait d'ailleurs on commence à stocker le gaz dans des zones de stockage ou terres pour l'été quand c'est moins cher et pour l'utiliser on remplit. Ce n'est pas bon pour la planète il faut arrêter mais quelle est la solution ? L'électricité n'est pas une mauvaise chose mais si le modèle de marché qui va avec c'est de dire quand vous aurez besoin ça va coûter très cher, c'est problématique.

(Rapport France, audition sur Youtube, commission indépendance énergétique.)

Si on met de plus en plus de photovoltaïque etc. ça sera surtout en hiver qu'il y aura des problèmes (et avec les rivières froides on pourra refroidir les centrales). Y'a pas de bonne solution. Si on veut décarbonner en limitant l'extraction de matière, c'est le nucléaire et puis l'hydro.

Débat renouvelable et nucléaire. Je trouve qu'il y a un côté cynique chez les producteurs de renouvelables qui ne sont pas spécialement des écolos. Ils devraient pousser pour le renouvelable et ne pas se préoccuper du reste. Ils sont tous anti-nucléaire et pro-gaz. La première raison c'est lié au coût marginal lié à une quantité en kw. La puissance : énergie sur temps. La courbe de la demande : négatif. Quand le prix de l'énergie a fait x 10, on a diminué de 10%, ce n'est pas élastique, pas substituable. Courbe de méritorbe : en fonction du coût marginal croissant : je commence par le renouvelable, puis nucléaire (prix reste bas), puis gaz (y'a des centrales assez rentables donc vont être utilisées au début, quand moins rentables, coûte plus cher). Si trop de solaire, à un moment vous êtes au delà et le marché tire vers le bas et le prix devient négatif (ex des Pays-Bas). Dans un monde de concurrence parfaite, le prix d'équilibre est ... Pourquoi le nucléaire n'est pas rémunéré au niveau de sa production marginale (50euros) et 300euros pour le gaz. L'année passée on avait des surprofits, car qui recevait ce montant, les producteurs de gaz et nucléaire, et solaire (mais pas qu'eux qui ont tirés profits car ils ont vendus en avant leur production à des traders qui se font une marge énorme). Les grands producteurs de renouvelables sont pour le gaz car si on le supprime, le prix diminue fortement et ma marge sera faible. Si solaire + gaz, meilleure marge. Il y a des raisons purement économiques et puis du greenwashing anti-nucléaire. Les

groupes de pression : agents économiques capitalistes et court termistes. Le premier élément : prix et profit et puis le fait que le gaz est pilotable.

Le nucléaire en Belgique n'est pas modulable, ce n'est pas un problème dans une vision futuriste, on parle de SMR, small reactors. En Belgique se sont des gros escaliers, 4-5-6 GW. La filière a été abandonnée, il faut 15ans pour que ça marche. Si ils sont plus petits, les marches d'escaliers sont plus petits et on peut travailler dessus, être plus flexible. On refuse de comprendre que l'électricité n'est pas un bien comme un autre, pas un bien stockable. Il faut compenser par de la flexibilité de la production ou demande. Ton mémoire porte sur la flexibilité de la demande, restriction volontaire. (min 58) Le premier point est la flexibilité de centrales pilotables et modulables (nucléaire est pilotable mais pas modulable, le gaz fait les deux). L'intermittence préfère avoir du gaz. C'est un faux problème, on recule. Les gens sont court termistes. Si nucléaire et renouvelable, on rentre dans le dur dans 1-2ans, le prix sera structurellement négatif et plus rentable. Si avec gaz, on peut monter mais si on tend vers 100% on aura le même problème. Jancovici : l'avantage du gaz c'est que les producteurs renouvelables vont se taper le mur plus tard et en attendant ils font du bénéfice. Ce qu'il faudrait, comme en Californie, ils sont plus loin en mix électrique. L'une des décisions c'est qu'ils sont sur des prix modaux (au niveau d'un nœud électrique) , nous ce sont des prix zonaux (sur la zone belge) et c'est plus précis géographiquement. Prix zonal : même partout ou peu et bcp de ER. Leur deuxième décision : si investit dans 1mw de ER, alors vous investissez obligatoirement dans 1Mw de stockage, ce qui n'arrive pas en Belgique.

Pauline : Et de quel type de stockage ? par ce que les grandes batteries sont assez chères ?

Patrick : il y a deux types de stockage, court et moyen/long terme. Plus le stockage est cher, au plus il faut le vider et remplir fréquemment. Par batterie : de type spécialement pour le stockage qui coute cher et celle de voiture, stockage journalier qui permet d'équilibrer journalièrement, mais pas sur des périodes plus longues. Parmi les 60j (ou pas de vent ni soleil), il y a des épisodes sibériens : très froid et pas de vent. J'ai fait une présentation sur LinkedIn exemplative, du 28 nov au 18 déc un grand froid et puis 18 déc-mi janvier très doux et venteux. Le prix moyen entre 28-18 : 350-400euro/mwh, entre 18-31 : 50euro. Froid et moins vent : plus activité. On a eu de la chance car peu chauffé électrique. Il y a différents types de pompe à chaleur, dans ville par évident de faire du RR, pomper dehors, dans nappe. Pour l'existant en ville c'est difficile. Donc conseille pompe à chaleur hybride mais acceptabilité par pouvoirs publics : jusqu'à 5-0 : pompe à chaleur, et si négatif (car pompe l'air comme source chaude) le rendement est moins bon. Bon rendement en mi- saison mais pas cœur de l'hiver. Dans les campagnes, peut forer (même si exceptions) c'est quasi-géothermie. Si demain tout le monde a une pompe à chaleur c'est difficile. Pour revenir à la question des délestages, de la restriction volontaire en période de pénurie, on peut y aller à la marge mais le soucis c'est qu'il faut le combiner avec un chauffage électrique ce qui est de première nécessité. Les plus grandes périodes de pénuries seront en hiver.

Pauline : c'est vrai qu'en plus l'isolation des bâtiments est presque inexistante, et compliquée dans les villes. On est en retard sur tout ce qui nous faciliterait cette restriction volontaire. Ce qui m'intéresse particulièrement c'est le fait que les délestages chamboulent les mentalités, que l'on se rende compte de notre dépendance, de notre vulnérabilité (une coupure prolongée ou black-out et c'est la société moderne qui s'effondre). C'est se préparer au cas

où, et remettre la notion de limite au cœur du quotidien. Ça fait jaillir le fait que réintégrer l'intermittence dans le quotidien.

Patrick : Tout à fait, mais je le trouve un peu dogmatique sur la question des compteurs intelligents et je ne suis pas d'accord avec lui. Mais Mr Wallenborn a une approche plus équitable et égalitaire à contre-courant par rapport à l'Europe qui elle nous emmène par une réduction par les prix. Une manière de s'en sortir, serait de faire des coupures tournantes, indépendamment du prix. Le problème c'est que l'année passée on a pas eu besoin de faire des coupures alors que le prix était déjà à 800euros et qu'on a une réduction naturelle par les quantités. Un biais cognitif : avec des compteurs intelligents on informerait rapidement la clientèle que leur budget explosait et c'était la surprise catastrophique, c'est l'avantage. Là où Grégoire a raison c'est qu'on devrait imposer qu'un fournisseur mette à disposition un portail où je peux mettre mes index tous les jours et où j'ai ma position, c'est pas une obligation aujourd'hui. La position : je vais être relevé en octobre, toutes les semaines je mets mes indexes, je sais combien j'ai consommé mais pas combien ça a coûté. Deux index : heures pleines et creuses, il a la formule tarifaire et peut dire ce que ça coûte. Acomptes : 300euros.

Pauline : C'est un peu la version low-tech pour savoir combien ça coûte.

Patrick : oui au moins c'est important de pouvoir demander ça. Mon fournisseur en aout m'a dit que ça n'était pas possible, j'aurais dû faire les calculs plus tôt. Il faut une imposition du fédéral pour qu'ils soient plus transparents. Le compteur intelligent permet de savoir quand ça coûte cher. Les gens qui font des efforts doivent être récompensés. Le fournisseur se fournit sur un marché en dent de scie, et communique des prix plats avec deux prix (creux et pleine), il prend le risque car il y a des heures de pic toujours 18-21h et 7-9h. Si le client accepte de consommer moins, le fournisseur doit moins acheter quand c'est cher et peut le rémunérer, ça peut se faire de manière précise quand si il y a un compteur intelligent.

Pauline : Et par rapport à la libéralisation, vous disiez que ça n'aidait pas à avoir des consommations plus vertueuses ni solidaire et j'avais lu quelque part que ça n'aidait pas à devenir plus sobre, c'est quelque chose que vous pourriez confirmer ?

Patrick : Non je dirais que le gros problème en Belgique, si on prend un indice de revenu et du coût du Kwh en Europe. Les très faibles revenus payent peu et puis augmentent fortement grâce au tarif social. Je trouve que ça n'est pas bon comme réalisé aujourd'hui. Le pire est celui tout juste trop pauvre pour l'avoir. Il y a une corrélation entre le revenu et l'accès à l'information. Proportionnellement ça peut représenter une grande part du revenu. Et c'est lié à la libéralisation du marché car c'est le fait de se faire le plus de marge pour le fournisseur chez les pigeons.

Pauline : Est-ce que la libéralisation a eu un impact sur les investissements pour les infrastructures du réseau ? Car le transport et la distribution est publique donc ils ne sont pas censés être influencés.

Patrick : Si on reprend l'image du voyage qui passe par l'autoroute, est-ce que ça aurait un intérêt d'être dédommagé de prendre l'autoroute un samedi du mois de juillet. A la fin de

l'année, je regarderais les heures de bouchons et je déciderais si on doit rajouter une bande ou pas, le réseau devrait faire la même chose. Si je dois dimensionner un réseau pour les quelques heures où ça produit beaucoup, ça va coûter cher à la collectivité.

Petit calcul de production sur l'année : 1MW, 8760h par an quelle production (1MW x combien d'heures ?), combien d'heure. Ordre croissant : off-shore, on-shore et PV.

L'année passée était très ensoleillée, et seulement 2020 et 2021 une mauvaise avait 970 (alentour de 1000). Ça ne produit que 100h par an la capacité de pointe. Pourquoi renforcer le réseau ? Pas stopper et faire quelque chose avec les excédents ?

Pauline : je voudrais juste revenir sur les disponibilités en métaux et les pollutions liées à leur extraction, et que vous croisez avec les besoins énergétiques actuels. Et quand elle dit que les projections de déploiement en Europe sont inatteignables et quand vous parlez du coût très élevé (de l'énergie), est-ce que ça ne remet pas en question la disponibilité ? Est-ce que ces projets ne vous semblent pas inatteignables, que ce soit de par la quantité limitée des minerais et le prix de ceux-ci qui augmente. Qu'est-ce que ça vous inspire ?

Patrick : Il y a un peu de vrai, tout est une question de quantité. Je suis un grand partisan de l'économie circulaire. Chez Sibelga il y a 25ans, on remplace un câble et on laisse l'ancien dans le sol, ça coûte cher, sinon on laisse les gens en interruption plus longtemps. Il y a beaucoup de câbles désaffectés dans le sol à Bruxelles, à la prochaine occasion c'est important de le reprendre et le recycler. A. Stephant parle beaucoup du cuivre et l'aluminium, ce sont les métaux de base. Un livre intéressant qui parle de la thermodynamique, parle de Georgescu. L'organisation sociale comme des structures dissipative. On est cynique en Europe, les écologistes aussi en disant qu'on va acheter du renouvelable en Chine et les conditions de production. On exporte nos problèmes, des déchèteries à ciel ouvert. J'ai toujours travaillé dans le métier de Sibelga. Avant la libéralisation, Sibelga était une intercommunal mixte, je travaillais dans les réseaux de distribution mais employé par Electrabel. Avec la libéralisation l'Europe a dit de choisir son camp : les réseaux et monopole naturel ou fourniture.

Pauline : ça m'intéressait aussi d'en savoir plus sur les aspects techniques de l'organisation régulière de délestages. Imaginons : plus de renouvelable, encore un peu de nucléaire mais moins de gaz et en hiver il y a des pénuries et des délestages sont organisés. Quels seraient les freins du point de vue du gestionnaire du réseau de distribution, et transport. Ça semble assez compliqué du niveau technique, il y a un plan de défense et toutes sortes de démarches. Mais je me demandais aussi quels étaient les potentiels freins idéologiques, parce que la sécurité d'approvisionnement est une priorité. Cet arrêté et ces plans ne seront mis en place que si il y a une pénurie avérée etc. mais je me demandais quelle est la possibilité et les implications de les mettre en œuvre plus régulièrement.

Patrick : Ce qui est fait c'est la coupure des lumières pendant la nuit. Le problème est plutôt politique que technique. On peut faire des délestages au niveau des points de fourniture et même au niveau des départ de moyenne tension. Autour de Bruxelles : il y a des lignes à très haute tension (380 et 150 kv). 150 : liaison internes importantes et puis en ville : environ 40 points de fourniture, c'est la frontière entre Elia et Sibelga. Ces 40 points de fourniture alimentent environ 600 départ moyenne tension, on abaisse à environ 11kv, qui alimentent 3000 cabines réseau et 3000 cabines réseau (gros clients). Cabines réseau : environ 700 000 (ménages, petits commerces). Il y a une directive politique qui dit que toutes les grandes

villes de plus de 50 000 habitants pas délestés, armée, prioritaires etc. presque jamais être coupés. C'est une question politique, potentiellement délinquance, plus critique, donc plus difficile. Quand le point de fourniture alimente Rhode, on peut préprogrammer quels points de fourniture et points de départ sont coupés. Des délestages ont été réalisés, il faut demander à Elia, en Nov 2006 il y a eu des problèmes. Heureusement qu'il y a eu des déclanchements préprogrammés.

Pauline : Il y a eu des rapports démontrant le cout d'une heure de coupure de courant en Belgique, qui se compte en millions d'euros de perte.

Patrick : Les black-out sont soudains, exceptionnels, on préprogramme de manière automatisée. Si on veut le faire pour les pénuries de manière chirurgicale, il faut le préprogrammer. Pour le faire de manière très précise, il faudrait idéalement des compteurs intelligents. Ca pourrait mener à une politique équitable, faire une tournante équitable.

Pauline : et il n'y a pas d'autre façon de prévenir les personnes à la place des compteurs intelligents ?

Patrick : Sinon il y a le risque que les gens se plaignent, pourquoi ce sont toujours les même etc. En ville, vu qu'on ne peut le faire qu'à la maille, au niveau des points de fournitures, ça crée des problèmes. Si en ville on pouvait dire que tel client basse tension résidentiel est coupé, mais on laisse l'éclairage public ça serait ok. J'étais tombée sur un rapport qui indiquait de plusieurs entreprises/industries étaient protégées par leur statut prioritaire. Je ne suis pas certain, ça dépend mais ces SERESO oui car il y a des risques. Il y a eu un incident chimique dans les années 70. Sites SEVESO : sites pour des raisons de sécurité, refroidissement ou intervenir rapidement.

Pauline : J'étais tombée sur un rapport de SPF Wallonie à destination d'entreprises et qui expliquait comment protéger leurs activités en cas de coupures. Et en général c'était la solution des générateurs ce qui est intéressant du point de vue de l'alternative polluante ou celle davantage tournée vers la sobriété qui est de comment s'émanciper du réseau.

Patrick : Le manque à gagner pour certaines entreprises est très différent. Mon frère a travaillé dans un four à fer, c'est catastrophique. Dans une firme textile, si tu ne vends pas pendant 1h ou 2, tu ne vends pas pendant une heure c'est pas très grave, la vente est pas trop impactée. Si le four est en panne pendant une heure c'est terrible.

Pauline : Je ne sais pas si vous avez déjà entendu parlé d'Alain Gras, qui est assez un auteur assez critique de l'électrification du monde et le fait que ce n'est pas un grand bienfait, quelque chose de propre. Un autre auteur met en avant que le retour des pannes et perspectives de pénurie pourrait lancer un débat sur ce qui est un débat dans notre société et ce qui devrait être démantelé ou pas. Est-ce que ce sont des questions et débats qui pourraient jaillir dans le cas de délestages programmés ? ou la logique resterait-elle la même, comme avec l'Ukraine et le fait que notre société ne se remet pas en question (et on va juste chercher la même énergie mais autre part).

Patrick : j'ai travaillé pour Brugel (pas sensé en parler), une des questions était la flexibilité sur la voiture électrique. Et je pense qu'il y a une question politique en amont. La voiture est un bon exemple. Si on devait électrifier tous les véhicules à Bruxelles, ça ne serait pas un problème d'énergie, en Kwh, mais un problème de puissance en raison des habitudes comportementales de la clientèle. K : 1000, M : 1 000 000. Quand on recharge à domicile, recommande 3.7 kva, à la pompe à essence, c'est très rapide, c'est 10MW donc c'est 3 000x plus. Pour les besoins quotidiens, 3.7kva c'est suffisant. C'est lent mais il y a l'avantage de le faire chez soi. 40/50kw par jour en 3h. Si le soir tout le monde veut recharger, en hiver qu'il fait froid, je pense qu'il y a une question politique de la hiérarchisation des usages. Le chauffage serait peut-être plus prioritaire que la recharge de voiture. On considère que le réseau a une capacité infinie. Les GRD veulent plus de personnes pour renforcer le réseau (et les individus payent) mais ce renforcement n'est pas absolument indispensable.

Pauline : Il ne faut pas plus investir si on veut davantage électrifier, et renouveler le réseau ou pas spécialement ?

Patrick : Tout est une question de planification et on ne planifie rien. On dis plus de voiture thermique en 2035, dans le neuf plus de chaudière au mazout en 2025 et au gaz en 2030. Et le prix de l'électricité est déterminé par le marché et l'Europe. Un étudiant a été au interrogé des concessionnaires, il y a 500 000 véhicules thermiques à Bruxelles. En 2035, combien il y aura de véhicules électriques, réponse entre 50 000 et 1 000 000, difficile pour le GRD pour dimensionner un réseau, ça prend 50ans, c'est à très long terme. Si 500 000 alors problème de réseau. Pour anticiper des problèmes dans 12 ans, je dois savoir ça aujourd'hui.

Pauline : Lorsqu'on voit aussi la résistance citoyenne face à certains projets d'électrification (comme celle de la Boucle du Hainaut), il existe une tension entre une électrification qui devrait se faire, mais qui peut-être ne saura pas répondre complètement au niveau de notre consommation actuelle. Il y a la question de la sobriété qui permettrait de développer le renouvelable, mais pas d'une façon trop démesurée et qui permettrait quand même de limiter le gaz et le fossile. Et les gestionnaires ne communiquent pas sur les infrastructures qui sont limitées, et qu'il est donc important de diminuer la consommation.

Patrick : Pour l'instant il y a 2GW et on veut passer à 8. Pour produire il faut consommer, il faut aller de Zeebrugge. Il faut renforcer à un endroit si on mise sur la mer du Nord. Le cout de l'enfouissement est x4.

Pauline : Les citoyens mobilisés disent aussi des arguments selon lesquels cette ligne à haute tension ne va pas être pour la Belgique.

Patrick : Je dirais plutôt que les communes survolées ne puissent pas bénéficier de l'éolien.

Pauline : Je me demandais aussi, si on veut satisfaire tout le monde : qu'on prend en compte l'impact environnemental des infrastructures, l'importance de la sobriété, est-ce que si on limite l'éolien off-shore. Est-ce que le fait de limiter le renouvelable en l'échange de l'organisation de délestage, pourrait être une alternative ? Couper le courant plusieurs fois par an pour limiter la production et donc les nuisances.

Patrick : Vous devriez faire un micro-trottoir et demander. Les gens n'accepteraient pas de réduire. Et il faut aussi voir pendant l'hiver, d'être chauffé un jour sur deux. Si tu enlèves le nucléaire et ne met pas d'éolien, ça va arriver souvent. Ça dépend de la fréquence. Si c'est exceptionnel, ça peut être chouette. Ce qui est intéressant c'est le Texas, février 2021, il y a eu une tempête de froid. Heureusement c'est exceptionnel. Mais ce que tu dis c'est qu'on arrête le nucléaire, on reste à 2GW, on augmente plus. J'ai calculé de manière assez conservative, je prends le même niveau de consommation que en 2022 mais je le remplace par 100% solaire et éolien dans celle qui existe en 2022. Je regarde, si on couvre 100% en moyenne sur l'année, quel est le plus grand deep ? Ce sont les fameuses 3 semaines, du 28nov au 18 décembre, très froid et pas de vent. Si on le compense en gardant le confort (ce qui n'est pas ton analyse), les trois semaines de déficit compensées par du stockage, il faudrait 600 centrales de Coo : centrale de pompage, immense batterie, deux lacs et peut lisser, ça permet d'alimenter Bruxelles pendant 4h. Au-delà de ça c'est de la vraie abstinence. Le gros problème c'est l'acceptabilité. Je pense qu'il faut mettre l'accent sur le fait de sortir de cette logique de cette logique gestion de la pénurie par le prix. Et c'est l'entonnoir vers lequel on nous entraîne, car alors on aura quelqu'un qui veut chauffer et celui qui veut allumer son sauna, si c'est vente au rationnement. Question d'égalité et de hiérarchie des besoins.

Pauline : ça ressemble à la logique de rationnement, de diminution et de faire des choix politiques quand à ce qu'on garde ou pas. Mais à chaque fois qu'une crise arrive, ce qui peut être illustré par les choix faits pendant le Covid, de ce qu'on garde ou pas ouvert, ce qu'on sauve ou pas, ça a souvent été les mêmes logiques appliquées. Elle ne permettent pas de changer les logiques et d'établir plus d'égalité.

Patrick : Je pense qu'il faut mettre le truc en lumière, à l'instar de ce qui s'est passé pendant les black-out, dire qu'il faut hiérarchiser les usages. Entre une recharge rapide de véhicule et du chauffage. C'est un problème à se poser quand il fera très froid.

Pauline : Le travail de terrain que j'aimerais faire consiste à aller à la rencontre d'habitants ayant régulièrement des coupures de courant. Mais ces informations sont difficiles d'accès, ils indiquent que c'est confidentiel. D'un autre côté sur internet je suis tombée sur des tableaux officiels reprenant les coupures. Ces coupures doivent être monitorées n'est-ce pas ?

Patrick : Je suis mal placé pour le dire car les longues coupures sont liées au réseau aérien. Le gros soucis ce sont les situation de faible température négative avec beaucoup d'humidité, le givre se pose sur les lignes et multiplie le poids et s'effondre. Ces épisodes se passe dans des questions et les lignes tombent en cascade. Dans la province de Liège en janvier 2023, il y a eu quelques milliers de clients coupés à cause de chute de neige. Sur les réseaux aériens isolés, tu as plus souvent des coupures qu'en ville.

Pauline : Par rapport à la volonté et motivation de Sibelga d'organiser des délestages, est-ce que idéologiquement il y aura des barrières face à leur application ? La question de la sécurité électrique prime-t-elle sur tout ? Ou le fait de découpler et l'idée de sobriété serait acceptée ?

Patrick : J'ai travaillé 25ans chez Sibelga, je n'y suis plus et je trouve qu'il évolue mal. Sibelga n'a pas a avoir d'avis dedans, c'est un monopole, c'est neutre pour eux si des clients sont volontaires ou non. C'est un réseau urbain, ils ont l'avantage de ne pas être soumis à des délestages volontaires car prioritaires et vu que leurs infrastructures sont enterrées, ils ne sont pas soumis aux aléas climatiques. En terme de solidarité, ils pourraient en avoir pour les flamands et wallons.

Pauline : Une dernière nuance que je voulais apporter à ma vision des délestages volontaires. Le sens volontaire je l'entends dans le sens ou c'est planifié, mais pas dans le sens ou ce sont certains ménages individuels (d'écolo et convaincus) qui le font. Mais l'Etat ou les régions qui obligent un certain quartier. Et donc dans cette vision, est-ce que Résa etc. ont quelque chose à dire ?

Patrick : Alors si tu veux le faire de la manière la plus chirurgicale possible, il faut le faire de la manière la plus équitable possible, avec un compteur intelligent. Sinon ça sera tel point de fourniture, qui alimente 30 000 clients. Un départ moyenne tension alimente 1000/2000 clients. Mais ça n'est pas le meilleur argument de placer un compteurs pour pouvoir vous couper.

Je pense qu'il y aura de gros problèmes en Belgique dans 2-3ans, beaucoup de gens ne raisonneront pas comme ça et on attend toujours que les problèmes se posent pour dire qu'on ne savait pas.

- **Entretien avec Peter Van Meirhaeghe (spécialiste des plans d'urgence, de défense et de restauration du réseau), Thijs Vral (responsable de l'équipe d'innovation commerciale) et Martin Crappe (chef de projet en innovation) de chez Elia, le 23 mai 2023.**

Peter: Electricity cannot be stored or is difficult to store, so we need a balance between production and load. If there is not sufficient energy that can be converted into electricity, and if there are lots of consumer (using lightning, air conditioning or heating) then we have an imbalance and the system cannot cope with large imbalances, then it goes to black-out. Before we go into Black-out we have a serie of defense actions. One exemple is automatic load shedding. If the imbalance is too big, then we go into BO. Another category is that the energy is there but cannot be transported from a to b, because difficult problem in the grid, they can be from lots of different causes: storm, lines go down, cyberattack, terrorist attack, weather conditions (heatwaves, droughts, when you don't have enough cooling water for plants). Between the whole chain of converting energy from a primary source into electricity, to transport it through the grid to the distribution grid and finally ending up to the end consumer, when this supply chain is broken, you can also have a black-out. A small scale in villages or a large-scale system black-out.

Pauline: And according to you, is there any cause more likely to happen? One black-out cause more at risk in Belgium? An electricity shortage, a conflict? Or are they all equality likely to happen?

Peter: We have not so many experiences luckily, so not so many data, we cannot calculate the likelihood based on previous events, because there are hardly any event. The last black-out was in 1982 in Belgium. It's a high impact, low probability event. Very very low probability event. IF we would have a shortage in energy supply then we can make sure that we avoid a total black-out by applying the scarcity plan. Then we do partial black-out on very specific segments of the end users and on specific times but we will never let in come to a total black-out. On the other hand we can be totally surprised by very exotic phenomena with very low probability, like solar eruptions that deviate the magnetic field of the earth, creating a kind of current that enter into the power system. It was an example in 1989 in Canada. But these events are very very rare and are very hard to predict. There is a larger probable impact in Nordic countries and Belgium is quite Southern. We also have malicious events like terrorism, attacks against infrastructure like we have seen on the gas infrastructure in the Baltic sea. On the control centers of Elia, that can be but it would have a relatively isolated impact I think. Belgium is part of a very interconnected European network, we are very well interconnected. I think personally that the chance that only Belgium would go into Black-out and the rest of Belgium not, I don't think so. On the other hand, I think that the chance that we would have a full European black-out are very small also.

Martin: From the innovation perspective, Peter gave a good view on the actual status. But the energy sector is transforming a lot and with new technologies, we put on the grid renewable energies, we are going out of the comfort zone in the next few decades. We are playing with technologies we have never played with. So today we think it's low impact but in the future we may see new phenomena that have never seen. And this might occur when we connect all these new technologies together, but we don't know yet what these new phenomena might look like.

Pauline: Peter, when you said that the interconnection of Belgium with other European countries is very high and leads to a better safety, I have also read in some reports that a very good connection can also be a vulnerability. Because if all the countries are connected, if an event occurs in Italy or Switzerland (what happened in 2003) then it can have a propagation effect on other countries.

Peter: Yes it's true, it can be. But I think that the advantage of being interconnected is much better or higher than the risk for a common incident. When you are interconnected, you can share reserves, benefit and import reserves from other neighbouring countries (Netherlands, France, Germany, the UK,...) and even beyond. If they activate reserves in Poland, we can benefit from it because we are interconnected. But indeed, there is a small risk. We have some kind of barriers also to avoid that the entire system will go down, we can split up the system. There have been some system splits in Europe, with different islands remaining. But event after the split, there was no island that was fully into a black-out. There were some load-shedding in 2006, we were in the island where the load shedding had to take place but it didn't end up into a black-out, it was quite severe, I think the most severe one in 20 years but due to the defense measures implemented, it was avoided. What Martin said is very true, we are confronted with an energy transition, with huge amounts of renewables and they have an impact on our defense plans. On a sunny day for instance, we see a lot of reverse power flows from the distribution systems into the transmission system (it's the

other way around as the system was conceived for) and if we think we shut down load, in reality we shut production because the villages that during nights behave as a consumer, during day they behave as a producer. They are actually adjusting their defense plans, we take into account the differences due to fluctuating renewable energy which can be hard to predict. When we talk about a small amount of renewables, a small level of prediction hasn't big consequences. But if we speak about the current volumes or the volumes in a few years, if you can imagine, we will double the volumes of renewables by 2030. So an error of prediction can have much larger consequences with potential trigger for unwanted phenomena in the electricity system.

Pauline: I have read your Defense Plan paper written in 2019, what you could share about the manual load shedding implementation? As an energy transport company, what are the biggest challenges and difficulties to enforce it? Is it dangerous for the grid, even if it's planned in advance? And what are the potential positive sides for the grid? I am mainly interested by the "power shortage" situation.

Peter: To start with the voluntarily load shedding, if you ask people if they would like to be interrupted, of course they say no. Most consumers do very worthwhile things with electricity, so the value of lost load is quite high. Especially in Belgium where we have quite a large share of users that are industrial companies, so the value created with electricity in Belgium is quite high so shutting them or interrupting them cause large consequences costs. When we do a survey among the industries or domestic consumers, not so much enthusiasm for voluntarily load shedding. And we are bound to European legislation which impose that we have to shut load for a certain percentage of the total and we have to oblige specific end users to take part in load shedding. But purely seen as a defense, precaution measure to avoid a black-out, that's a measure of last resort.

Before these measures, there are the energy markets on which companies would like to reduce their load or even shut them and get compensation from that, it's possible. We offer these market platforms, we call that demand-sides reduction, demand-side measures market based. When the grid is in difficulties, we see that the real time value of electricity, the imbalance price of electricity will be very high, it gives incentives to producer to produce more (because they will be compensated highly for that) and gives an incentive to consumer to consume less. So they have a natural incentive to reduce their load, in real time when the electricity price is high. All grid users can participate to that market-based system. That's the first layer. The last measure is really is intervention of the transmission system operator into the market and say that they take over to protect the system. The first measure gives all chances to the market parties to apply their spontaneous actions.

Pauline: One of my hypotheses of the thesis is that power cuts and shortage may be more probable in the future (due to energy prices increase, climate change and so on), how can we prepare to have large scale power outages? And did Elia or any other actor thought about doing a large-scale test, load-shedding test, like cutting one of the consumer "slices"? Did it ever happen? How could we implement it, to see how Elia can implement it, what are the dangers to it? And to analyze how are end consumers reacting and living with some power cuts. Inspired by fire tests, regarding what may happen in the future. Would it be interesting for Elia?

Peter: We haven't done a real load shedding test so far. Because the impact would be quite hard. On the other hand we have gained from experiences in the past from some segments of consumers. During Corona for instance, we made a very good correlation between the lower activities in economic sectors and the impact of the electricity consumption, of the load. When the trains do not operate, we can see the impact very precisely. When we have to apply some emergency measures because of lack of efficient electricity, we can quite good estimate the impact of asking the minister to forbid the operation of the trains for instance. We have a all set and it was developed in collaboration with the public authorities. During cold winters, when we forbid terrasse heaters, we can estimate the amount on the total electric consumption. We can launch with the public authority some media campaigns, a minister decree can be taken to forbid load for certain purposes (like saunas, swimming pools heating maybe not purely necessary but rather to have more comfort). They have categories the all set of consumers into different segments and estimated the gain in electricity consumption in function of the campaigns launched. But a real live test we haven't done it so far.

Pau: What do you think personally about doing this live/full-scale test? Would it be too dangerous? Would it be legally difficult because there will be economic losses? If the government finds a way to pay the people cut to see how the electrical grid is reacting. IS there an interest to it?

Peter: We had a one time event in 2006 when the first step of the load shedding plan was activated so we could measure the impact. But that's 17 years ago so meanwhile the grid changed a lot. And we have no legal permission to do such test. We are supposed to ensure the security of supply every second so there would be no common basis for such a test.

Martin: Also is there any added-value of doing such a test? What will we gain in terms of learnings?

Pauline: In my perspective, one of my hypotheses is that it may happen more often in the future, more power cuts or even a black-out in part of Europe. It happened in Texas in 2021 so it could be probable. Doing such a test would be a way to be ready in case it happens, so that people won't panic too much. It could also be an interesting social experience to understand how dependent on electricity they are, to understand the biggest difficulties when you don't have an electricity supply for a few hours. Another reason why voluntarily power cuts would be interesting is that if we want to reach 100% renewable energy transition, when there is neither wind or sun, and if in the future we try to decrease the fossil and nuclear sources, what can we do with the intermittent nature of renewables? Would it be possible to articulate the goal of doing 100% renewable with some load shedding when there is not enough renewable energy production? Could the voluntarily load shedding be a tool for the electrical grid to deal with the renewable fluctuations?

Martin: Everything that can be done before to use that obligation. In the future if we rely on wind and solar, we build a lot of interconnections to make sure we don't have such a situation. In case we don't get all the materials, it's also a problem raw materials availability. But they do everything they can before to use this tool.

Peter: There was a segment of the public authorities that calculated the financial impact of load shedding and the amount are huge, between 150 and 200 million euros per hour of interruption in Belgium. With such a big amount, we cannot justify to do a load shedding test in reality. We will never be able to justify interrupting whole communities or cities, parts of industries as part of load shedding test. But what you say is true, on the other hand we need a lot of extra flexibility tools in the grid to cope with the huge amount of renewables. Lots of initiatives are ongoing with new batteries coming into the grid. The pace that the renewable grow is higher than the pace of new batteries and storage capacities into the system. That's one of our concerns.

Thijs: Today there is no market signals at all to install this kind of storage or signals that we might need. The market goes where the money is, we don't know how can we relieve barriers towards flexibility. If we succeed to do that, then there may be a market created that would be big enough to accelerate the installation of this kind of devices. What you say is, looking at what is happening today and extrapolating needs versus things that come to support, it's going completely wrong. Will it stay like that is the future given that maybe market (what money flows, what regulations, ...). I hope it won't stay like that. Maybe I am too optimistic but I guess that the market and private parties will put enough pressure on policy makers to make needed investment possible to get money for it.

Pauline: I think that Elia sends a letter to the government at the beginning of this year saying that there was a risk of power shortage, especially in 2025-2026 when one of the nuclear reactors will be in work. Is the year 2025-2026 at risk of shortage in Belgium? And seeing that we are really connected to other countries, last year there were shortage threats in France, if several conditions are met (cold winter, we cannot import, one reactor is in work) we may lack electricity, so is it one of the reasons why we should pay more attention to this kind of "tool"? Or is it an excessive fear?

Peter: I gave a presentation to the industry in Antwerp on the 14th of December 2022, it was a period when there was no wind for 2 weeks already, it was quite cold (up to minus 10 at night). There was a forced outage, not planned, and at that time we had very high electricity prices which reflects a kind of flavor of scarcity. It was not called scarcity at that time because we still had some reserves but what you say is true, there will be period without sun and wind and we have to cover it so we need sufficient reliable facilities. It's a political decision to go out of nuclear and Elia always said if you do so, you need something else. The capacity remuneration mechanism was created which gives an extra incentive to provide reliable production units. Then there is some permitting issues, the CRM has to be done over again. Some new decisions are taken, some already taken decisions will not be respected, if all circumstances are against us then we will have some shortages. But we still have our defense plan at that moment. Then it can be that not every consumer can consume everything he wants at every time he likes. Is this a catastrophe? Personally, I don't think so. It's the mission statement of Elia to guarantee the security of supply at all times. If something unexpected happens, our comfort is reducing. If we have a very warm weather in 2025-2026, that nothing happens.

Pauline: I wish to also analyze the social consequences, how is it to live 3h without electricity to realize our dependency, to discover what can we do without it, what are the biggest challenges. But like you said, it brings us a lot of comfort, we are not use to have power cuts. That's one of the aspects that interests me.

Thijs: I send you an interview given by Elia CEO about that. IN a State, I think California, they have send text messages saying the next couple hours will be difficult, please try to reduce your consumption the most possible. We don't go to Black-out if you are able to reduce whatever you don't need and they saw quite good responses. If you get this message 20x a week you won't care about it anymore. If you get it 3x per winter you might care, it would also depend on how scared are the people, how much education upfront, and learning from other countries and their results would be very interesting.

Peter: There is also a difference if you cut off my house or a big chemical plant in the port of Antwerp, they will have huge consequences, production losses, material damages. But if we can organize load shedding in such a way that we target the right end consumers, then the impact can be relatively small to my opinion.

Pauline: In the defense and load shedding plans, the country is cut in different slices and these load shedding would happen in villages and not in big cities and so on. Because the impact is even bigger. Even cutting households would lead to big economic losses but is it's planned, then maybe people could organize, and the losses would be lower.

Pieter: In fact, you should call them not really households because it's a bit misleading, but more distribution connected end-consumers. You have also small and medium enterprises, or even quite large. The whole pharma sector is connected at the distribution level. Maybe they are not excluded from the load shedding plan.

Pauline: We already talked a bit about raw materials and resources. And we know that China for instance is increasing it's industrial activities and economy, and that the prices of these materials and energy is probably going to rise. It may be challenging to the renewable development plans because it might cost more. And on a biodiversity level, mines and infrastructures have an important ecological footprint. Do you think that the renewable development may take way longer than expected? The resource availability is also more critical with geopolitical problems, when we see some important countries like Russia, normally exporting a lot of resources, who may decrease their exports. If our electricity consumption keeps increasing, if the resources needed to build the new infrastructure take more time to be found, we may end up continuing with pollution sources of energy. SO again, during this "transition phase", I keep asking the same question, but for a few years these occasional load shedding be a help to decarbonize when we don't have the resource to follow the necessary decarbonation pace?

Martin: About the raw materials, today the blocking point to deliver the infrastructure is people, talent. When we ask manufacturers to provide the interconnectors, you only have 2.5 manufacturers available to do that and all of Europe is willing to do the same, the whole world wants to. Iran and Qatar, they triple the price that we can put. There is a queue to

deliver these infrastructures, on top of the raw materials problems. This might also delay the renewables integrations.

Pauline : It also seems interesting to look at the available resources. If every country, bog ones as well, all try to quickly develop renewables. We are all going to fight for the same mines which can create tensions. And also ethically, digging the African soils to extract the resources and not leaving anything for them is also something to take into account I think. On a multidisciplinary level if we look at the biodiversity aspect, mines and the renewables also have an environmental impact, even though generally way less than the fossil sources. The extractive industry has a long-term impact on soil, air, water pollution. We need more renewables, but our current consumption pace seems difficult to follow at the same time when we look at the materials needed. I don't know if you ever heard about Aurore Stephant, she is a geologist studying the environmental impact of mines and resources extraction (of which a large part are used for the renewables) and she says that we don't have enough resources to reach the European plans for instance. For some metals, we would need to multiply the extraction rates by a factor of 4 or 5 times, but she says that these need projections will be very hard (or impossible) to reach. So that's also one of the information that I am trying to take into account when we talk about the electrification of our society. Is it something that Elia is looking at? About the materials availability for instance? And about your last comment about qualified workers, one of her reports says that these mines and compagnies already reached their maximum rate of production (it may take 10y to open a new mine for instance). When you compare the European plans and predictions to increase the renewables with the sector situation and possibility of extension, it seems a bit conflicting.

Thijs: Yes Elia is looking at that, the strategy department is careful about the raw materials, problems, risks and so on. That's of concerned and looked at, but I don't have a view on any of the outcomes. Maybe I will be too optimistic, or naïve, or capitalist or whatever, but making the link with what happened in the solar PV industry, I forgot the details, but I read an article, if you look at solar PV panels a couple years ago, there was one basic element (polysilicon) to put in it, and everyone was afraid that we would not be able to create enough and then they build 20 factories that create these. And now we have yearly capacity of creation that are more than what we created these last 20 years something like that. There was a gap in the market that it was solved. I would guess, and the other parts of the things you said is super relevant (impact on the local environment, nature and so on of these mines and industries) and maybe should lock us into going through the transition. And putting everything together, maybe it was better 100y ago when we used horses and not cars, probably on some aspects. If society decides to go to a transition, it probably means that we accept and take these negative things with it, and then I guess we will reach it. Because where there is need, we will get money, then demand and when demand is created, supply will follow. That's probably why we are still extracting oil, as long as we all drive a fuel car, we need oil, and then there is going to be companies extracting oil. This is my opinion, not Elia group's opinion.

Pauline: Another difference with the metals is that we know that it's limited, it takes more and more energy and money to get them, and there are technological improvements

happening but when you look at “SystExct” reports, they say that the politics ask for 10x more of some metals, geologists on the field say that it’s not possible.

Thijs: Lead was needed in fuel, until suddenly lead was not allowed anymore and then we found alternatives, which I guess will be the same. A certain metal is needed until it’s not there anymore, until we cannot extract anymore, or it gets too expensive and then we find a way to replace it or change the way to build it. And it leads to the basic law of engineering I think, the law of continuation of always the same problems. Always the same number of problems. The law of conservation of energy, here is as a joke, the law of conservation of problems, whenever you solve a problem, you create another problem. (*Illich, passé un certain niveau de production: contre-productif, crée plus de problème qu’on en résous donc décroissance. Pas de vue systémique, résoudre un problème à la fois, vois pas qu’ils sont interconnectés ?*). So the amount of problems will always stay the same. The way to solve it will be more and more complicated.

Martin: At the end, Elia does not decide a lot, we apply what is decided at the regulations, at the politics. If we want to change something or ask less raw materials, change the load shedding plans, we just make sure to apply what is decided.

Pauline: The ecological tough tries to look at the notion of “limits”, to challenge the idea of an infinite world. When you look at the infrastructures, at the materials, you realize that it’s more complicated, it takes time, it creates pollution. Is Elia concerned about the pressure we will and are putting nowadays on these infrastructures, or is it confident about the expected development and that it can go on as fast as planned? Could it share with the public what this transition means to the grid transformation, in terms of materials, and so on. And maybe share a message about the importance to decrease it’s consumption. When working with the grid, does it make you want to warn about the necessity of sobriety? Or everything is possible, and we just need more money.

Peter: I think it starts with sobriety as you said, everything that is not consumed doesn’t have to be produced, transported, distributed. I worked a couple of years in the industry, their energy efficiency is the key topic. When you have a process, you try to have it the more energy efficient as you can, to make your end product with as few electricity and energy as possible. We need to make the conversion in the transport, more energy efficiency goes hand in hand with more electricity and more grids, that’s what we often see. For many problems, the electricity is the solution towards cleaner energy.

Thijs: As a person looking at it, it can be very frustrating that certain policies and laws/regulations are not necessary pushing towards the best solutions. EVs (electric vehicles) get a big amount, but EVs of 2.5 tons, SUVs is probably an error, we never made calculations but for people who don’t drive a lot they would rather have a 700kg car fuel engine than an EV. And then should they even have an EV? Or public transport? From an engineering point of view, we very often (I might contradict a bit Peter), there is a concept “Trias energetica” that says: 1st you have to reduce the amount of energy you use, 2nd, this energy has to be used sustainably and 3rd the non sustainable energy used has to be as efficiently produced as possible? The first step is to reduce the amount of energy. So an SUV of 2.5tons use more than car of 500kg, we focus on step 2 or 3 but forget step 1. That

something we very often do, reducing the amount of energy. We rarely ask ourselves; do we need this? We assume we need it so we make it as efficient as possible. The first step is more sociological, the social part of it and policy making part, which should lead you to just degrowth, we consume less, differently and so on is very often forgetting. We only focus on sustainable consumption, production and efficiency. It's a personal point of view. The biggest part of what we could gain from, we are not even looking at it.

Pauline: Do you think that Elia should spread this message, as a electricity transport company? If this message comes from the people taking care of the infrastructure, who know what they are talking about, saying it to the government that is making the policies, to the public who is maybe not understanding why they couldn't consume more? It would show that the infrastructures are limited, every source of energy has consequences and so on.

Thijs: Maybe we are hiding ourselves (or me, behind an umbrella), but we are a service provider, like Martin said (*lien specialization, plus personne n'a de responsabilité, on se sent loin des conséquences de nos actions etc.*). We can try to influence, to whisper at the ear of the politicians but at the end of the day it's a politician's decision and we are just doing what they say. And at the end of the day, that's the democracy. It's the people in the street deciding. You know voiture de société, the politicians say I will skip the voiture de société, you will never be elected. So even if there is political will, the society will not elect him, the people will speak and say this guy will not be our minister. Even if we would like to do something, you need the public voting for it before something can change. On one hand I agree, we should take a voiter (and we sometimes do), but the big part of the puzzle is not in our hands.

Pauline: We should visiblize what does it imply to electrify, to have electrical cars and so on. Because Elia is taking care of the grid, I tough it would be interesting to show people what it implies. Because electricity looks a bit magical, but we forget what is behind.

Thijs: I think that the regulator will very quickly stop us from putting this kind of messages into the public, I don't think we would be allowed to do that.

- **Entretien avec Philippe Vandenbulke le 30 juin 2023. Il habite le village depuis plus de 30 ans, et subis environ 50 coupures d'électricité par an (leur fréquence ayant cependant fortement diminuée ces dernières années).**

Pauline : Combien de coupures avez-vous en moyenne par an ?

Philippe : C'est assez difficile à déterminer car il peut y avoir plusieurs coupures en notre absence, ce qui passe inaperçu. Nous constatons qu'il y en a eu une (la dernière) mais nous ne savons pas si il y en a eu plusieurs. Il y a eu une période, assez révolue, ou elles étaient nombreuses. Parfois plusieurs petites en une journée ou une seule qui pouvait durer une demi-journée.

Pauline : Est-ce que vous avez le souvenir de coupures de longue durée ? de 5-6h ?

Philippe : Oui on pouvait les évaluer à 5-6-7h. Difficile à situer dans le temps pour moi. Cela devait être il y a plusieurs années (3-4ans). Une coupure d'1h est peu impactant car la privation est minime, quand l'énergie revient, les chauffe-eaux/congélateur, frigo, média etc. reviennent rapidement. Quand c'est une journée entière, il y a des activités qu'on a au quotidien qui demandent de l'électricité (recharge d'un téléphone qui prive de la possibilité de certains contacts). Si des activités ont été prévues pendant cette période et demandent cette ressource, elle est impactée et on cherche alors une alternative. On peut essayer de remplacer par le gaz si c'est chauffer quelque chose. On a deux chauffages différents : un qui a besoin d'électricité et un autre qui est un feu-ouvert.

Pauline : Est-ce que le fait d'avoir gardé un feu-ouvert est en réaction aux coupures que vous subissez ?

Phillippe : Non mais l'opportunité était là, on en a profité car le poêle à pellet ne peut pas démarrer donc l'autre moyen a été gardé (mais ce n'était pas en prévoyance des coupures).

Pauline : Comment pouvez-vous vous rendre compte, lorsque vous rentrez chez vous, qu'il y a eu des coupures ?

Philou : Les horloges programmées étaient au clignotant, on avait prévu d'enregistrer une émission pendant notre absence et au retour ils ont dit qu'elle n'a pas été possible à cause d'une coupure.

Pauline : Quelles étaient les difficultés liées aux coupures ? Le fait de ne pas pouvoir utiliser les appareils électroménager, leur imprévisibilité, le sentiment d'insécurité ? Quelles étaient les plus grandes difficultés.

Philippe : Je dirais que la première c'est de retomber sur un état rétrogradé, on est obligé de revenir à quelque chose qui précédait cette alimentation en énergie. C'est retrouver l'éclairage à la bougie, etc. La deuxième c'est ce que le système exige de nous et que nous ne rencontrons plus. C'est-à-dire que le système lui-même va être pénalisé du fait qu'il ne donne plus la possibilité d' « être lui-même », de fonctionner. Je suis mis en obligation, quand je vais travailler, d'avoir mon gsm et tablette chargée. Si je peux pas le faire c'est compliqué. Nous avons aussi des brosses à dent électriques qui ne peuvent alors pas être rechargée (mais j'en ai une à main), c'est part de l'hygiène qui est nécessaire. Le réveil électrique va être perturbé en cas de coupure, et ce qui est phénoménal c'est que je me sens responsable parce que ma hiérarchie va me responsabiliser sur le fait alors que j'y n'y suis pour rien.

Pau : Donc c'est lié au fait qu'il y a des attentes de la société d'être disponible et contactable presque en tout temps et que nous avons besoin du système électrique pour cela, et en cas de problème ça retombe sur nous.

Philippe : Il y a aussi l'impossibilité de certaines tâches, auxquelles on trouvera une alternative ou pas, par manque d'expérience. Nos anciens avaient une expérience sans cette

fourniture électrique mais nous l'avons perdu. C'est ainsi d'où vient notre propre précarisation. Nous nous sommes octroyés des avantages, par exemple au niveau d'un accès de défense par rapport à la bactérie par exemple, notre immunité est amoindrie et au contact avec une bactérie c'est un problème. Par la force de mon métier je suis devenu un flemmard de par la fatigue de mon travail. Si je dois perdre l'énergie qui me permet de faire des choses, sans exploiter ma propre énergie c'est dur de s'y remettre. Il y a une difficulté de s'y remettre. Il y a une précarisation mais invisible car ils sont dans quelque chose qui est établi.

Pauline : Je voudrais revenir sur ce que vous disions par rapport à un « retour en arrière », est-ce que vous considérez cela comme une perte de confort (chauffage, divertissement etc.) lors des coupures que vous perdez ?

Philippe : La perte d'un confort (car j'exploite quelque chose qui est autre que moi), c'est l'énergie de l'autre à mon profit et c'est ce profit qui est perdu. On perd ce bénéfice. Et pour beaucoup il y a un certain plaisir car on retrouve des plaisirs d'antan ; de pouvoir parler à la lumière d'une bougie, de retrouver une ambiance qui en nous est une nostalgie. Beaucoup de philosophes disent qu'il s'agit d'une quête pour retrouver ce que nous avons perdu, mais c'est comme si nous l'avions toujours perdu dans l'histoire, pour trouver quelque chose. Le covid a fait le même effet, on avait du mal à revenir car on avait retrouvé les joies d'être en famille, de ne plus avoir à se préoccuper du multimédia, de cette pression qu'on remarque qu'elle n'est pas nécessaire.

Pauline : Ces coupures régulières mais éphémères sont-elles changées vos habitudes ? Est-ce que vous les adaptez au manque de courant (ne plus pouvoir regarder la tv par exemple) ? Et comment ?

Philippe : Reprendre un contact avec des légumes crus, avec des conversations qu'on a jamais. Nos conversations sont bien plus orientées vers des préoccupations qui ne sont plus là. On se retrouve et on se reprend plus facilement dans les bras, ça nous a apporté l'envie de dire qu'on ne l'allumait pas d'autres jours alors que c'était automatique. Il y a une perte et il y a « retrouver » quelque chose. C'est cette confiance là qu'on a perdue. On pense que si tout ça c'est perdu c'est la catastrophe, la fin du monde mais non. Mais ça sera autrement, comme Barrau, Jancovici, Servigne en témoignent, le fait de retrouver quelque chose de plus authentique face à ce qui est synthétique.

Pauline : Les alternatives que vous trouviez, concernant la cuisine, le chauffage, le divertissement etc. ont-elles perduré par la suite ? Est-ce que vous regardez moins la tv car vous avez découvert le plaisir des soirées à discuter ou autre ? Ou est-ce plutôt des activités uniquement lors de coupures ?

Philippe : oui ça nous arrive encore, ça nous a fait découvrir autre chose qu'on ne connaissait pas et qu'on trouvait tout compte fait assez agréable.

Pauline : Est-ce que ces coupures étaient finalement des moments agréables ou plutôt irritants, du fait de leur imprévisibilité, qu'elles ont des conséquences etc. ? Quels étaient vos ressentis ?

Philippe : Au moment où ça arrive il y a une contrariété, c'est le temps de retrouver ses marques, de se rendre compte que ce n'est pas si grave. On trouve une alternative. C'est dans le fait qu'on puisse retomber sur quelque chose qui nous délivre du poids de ce qui vient d'être perdu. On a un autre moyen alternatif de chauffage qui s'est imposé dans le cas d'un manque de bois, il y a une prévoyance.

Pauline : J'ai cru comprendre que les longues coupures peuvent impacter l'approvisionnement en eau et en gaz. Vous n'avez jamais eu de soucis à ce propos ?

Philippe : En cas de coupures on peut aller chercher l'eau chaude de la salle de bain car c'est chauffé au gaz, on est futé. Pour l'alimentation d'autre forme d'énergie (autre que la nôtre), on est dépendant de l'alimentation elle-même. Le gaz est devenu beaucoup plus cher et ça peut mettre des gens dans une précarisation. Le feu a donné une opportunité à l'homme et nous ne cessons de profiter des opportunités de nos propres découvertes. Mais attention à ce que tu t'octroie et qui te rend dépendant. On a connu la perte de l'approvisionnement en eau. Le château d'eau de Hannut à sec dans les périodes de grandes sécheresses prolongées. Nous étions les derniers de la rue à avoir encore un ancien puits forés. Les très anciennes maisons du village avaient des puits artésiens mais beaucoup ont raccordés leurs égouts. Très dommage, on « s'empêche » comme disait le papa d'A. Camus, l'homme se sabote lui-même. On l'utilise pour le wc, car nous sommes encore à l'époque du wc à chasse d'eau. Les anciens propriétaires de la maison ont été soignés par un médecin et sont décédés avoir consommés l'eau du puit. L'eau est impropre mais nous la filtrons et quand nous avons eu la pénurie d'eau, beaucoup de personnes venaient chercher de l'eau pour leurs animaux, chevaux etc. qui sont plus résistants. Cette sécheresse devait avoir eu lieu il y a +- 20ans.

Pauline : Plusieurs sources m'indiquaient que durant des coupures prolongées, par exemple en Norvège, les individus développaient des capacités et compétences. Comme par exemple le fait que les personnes âgées sont plus à même d'y faire face, qu'ils avaient toujours des bougies et conserves à disposition. Je me demandais alors si vous aviez développés aussi certains compétences ou savoirs ? D'autres articles indiquaient que les liens avec le voisinage était parfois plus important que certains objets, qu'en pensez-vous ?

Philippe : Oui et non. Le fait que des gens soient venus chercher de l'eau chez nous pendant la sécheresse a créé un lien social. Le partage crée un lien social, humain plus profond que ce qu'on partage en ligne. Lorsqu'on est devant une précarité, un conflit ou une guerre, des filtres s'en vont pour se sentir beaucoup plus solidaire, plus en unité. Il y a une individualisation mais rien n'est perdu, quand on est confronté à quelque chose qui est commun, quand il y a égalité, ça sera la dernier recours. Cette chute dans le confort on peut se battre pour des rouleau de papier wc, c'est vouloir maintenir quelque chose qui n'est plus, on se bat pour le dernier, c'est une illusion. On ferait bien mieux de retomber dans une solidarité plutôt que se précariser à se déchirer. Je pense que ce sentiment existe chez certains.

Pauline : Dans l'optique de subir d'autres coupures, avez-vous fait des provisions, achetés des bouteilles, ou encore une batterie externe ?

Philippe : Vu l'évolution des choses, l'énergie électrique est déjà en déficience par rapport à la demande. Beaucoup d'acteurs de la science et en marge réalisent que persévérer c'est aller à l'encontre de ce qui pourrait nous attendre. Je suis plus favorable de retourner vers une agriculture à une échelle plus humaine, nos anciens avaient déjà développés des techniques pour avoir un tampon ; des périodes fastes et puis hivernales avec peu de récolte et un tampon d'une saison de production à une autre comme les conserves. La bougie c'est un tampon de lumière. Les périodes avec le plus d'activités agricoles il y a aussi le plus de lumière, tout est selon moi dans une harmonie qui semble aller ensemble, de soi. C'est la lutte contre cette harmonie qui fait qu'on est dans cette utopie. On a pu migrer sur toute la terre sans avion, on a pu le faire. Aujourd'hui tout doit aller facilement, vite, avec une dépense énergétique énorme. A un moment donné c'est l'énergie qui vient à manquer, on est dans quelque chose qui est une contrevenance par rapport à ce qu'on veut. Mes parents font des réserves et je leur ai dit de ne pas le dire, car si les gens ont faim cela peut mener à une folie meurtrière. Les mégalo-poles sont alimentées en nourriture par le rural et elle est de plus en plus intellectuelle, le savoir c'est bien mais il sert à quoi ? Même quand on ne savait pas, on survivait/vivait. C'est ce que je ressens aussi dans mon travail, on nous demande de plus en plus de tâches de l'ordre du rapport pour déterminer une responsabilité, on a perdu le sens de l'authentique, de l'essentiel, du fondamental, de pérenniser ce que nous sommes. Ça ne sert à rien de vouloir être (...) sur une planète si on la détruit.

Pauline : Donc si j'essaye de résumer ce que vous dites c'est que nous sommes dans une course à la vitesse, à l'extraction, au confort mais qui mène vers un monde de plus en plus artificiel. Et ces crises et pénuries c'est une sorte de rappel du dépassement des limites et du fait d'arrêter d'être dans cette voie-là. Face à un manque ou une pénurie, comme dans votre cas d'électricité, il peut y avoir une réaction visant à sécuriser son approvisionnement (provisions...) ou de vivre sans ce réseau ou ces chaînes d'approvisionnement fragiles et se lancer dans de la résilience collective etc. De ce que vous me disiez-vous êtes dans la deuxième optique du fait que sécuriser ne sert à rien car c'est sur du court terme. Il vaut mieux que ça soit collectif, c'est ça ?

Philippe : La planète nous donne une ressource et on ne peut se contenter que de ce que nous avons. Nous nous favorisons en nombre, en exploitation etc. mais les océans sont gris, les forêts se vident et un équilibre est rompu. Je préfère une planète saine pour les générations futures même si j'en ai eu moins d'avantage. Qu'est ce qui me donne le droit d'empêcher d'autres d'avoir la même chose que ce que j'ai reçu ? On peut compter une 10aine de génération depuis qu'on a compris qu'on peut extraire et transformer l'énergie contenue, mais notre science ne regarde pas non plus au-delà des conséquences, elle est incomplète. La science devrait avoir cette sagesse de ne pas autoriser cette exploitation. Aurélien Barraud dit qu'on est dans l'excès et qu'on veut pas l'entendre. On ne veut pas l'entendre, tout pour moi. La solidarité est aussi avec mes enfants, les autres générations, on ne veut pas le voir c'est de l'égo, je suis successeur. Je suis pas d'accord avec le fait d'accélérer avec la production actuelle et de ne rien laisser derrière.

Pauline : Est-ce que le fait d'avoir vécu autant de coupures a participé à votre réflexion et conscience écologique ? ou est-ce que ces réflexions politiques et de système existaient déjà et vous avez analysé ces coupures via ce spectre ? Ou elles ont participées à faire réfléchir sur

voire dépendance et l'imperfection de ce système. Ce qui m'intéresse dans ces coupures c'est qu'elles représentent pour moi les failles d'un système tout puissant, qui fonctionne bien (plus de 95% de fiabilité du système). Mais les inondations ou encore problèmes créent des coupures qui font réaliser notre dépendance. Est-ce que ça a participé à votre conscientisation ? et est-ce que ça a participé à changer vos habitudes (diminution de la consommation) ?

Philippe : D'un côté ça fait prendre conscience qu'on en a toujours eu conscience. Une des première chose qu'on apprend en physique c'est la baignoire qui fuit/le robinet qui coule. Au plus elle fuit, au plus il faut ouvrir le robinet. Et bien j'en avais pas conscience, la baignoire est gigantesque en fait et ça je n'en avais pas conscience. Je suis électricien et technicien à la base, ces questions d'équilibre entre consommation et production je connais. Tout est lié. La découverte à un moment donné d'un mensonge qui devient total, mais un lâcher-prise, un éveil. On observe l'univers à partir d'un sens point or chaque observation est différente en fonction du point d'observation. On me disait grand et petit, bon et mauvais en même temps et c'est à la lecture de Nietzsche « lorsque j'arrive à mon but, je suis au-delà de mon but », je ne comprenais pas. Ça s'est révélé comme un grand mensonge, toutes nos surconsommations. Tout le monde dans la maison a changé ses manières. Mon fils est en archéologie et parle d'un Moyen-âge actuel, ma femme réalise que ce n'est plus une question de science ou de religion, c'est un peu un Servigne qui est en nous et réunit un peu toutes les sciences. Nous nous mentons et mentons à notre descendance. Notre manière d'être, de consommer, de priver le suivant n'est plus possible. Il y a automatiquement quelque chose qui se fait, on est beaucoup plus attentif à pourquoi on allume une lumière quand l'éclairage est suffisant, pourquoi laisser cet appareil alors que pas utilisé. Il y a une prise de conscience globale mais nous aspirons à vivre un peu en autarcie, comme Servigne l'a fait, c'est notre vision si nous avons la possibilité de le faire. La terre du jardin chez nous est une ancienne terre agricole qui a été tuée, on la restore peu à peu mais ça prend très longtemps, tout est en déséquilibre.

Pauline : Ces coupures ont l'air d'avoir réveillé toutes sortes de question et conscientisation, mais est-ce que ça a réveillé votre intérêt de mieux comprendre le réseau électrique ? C'est l'une des hypothèses de mon promoteur qui travaille sur ces questions-là ; c'est lorsque nous sommes face à une panne qu'on se rend compte que le réseau existe. Lorsqu'il fonctionne, on ne se rend pas compte de son existence et matérialité. Est-ce que « organiser » des pannes, des délestages, des soirées « black-out », permettrait de montrer ce que nous ne voyons pas. Est-ce que ça vous a fait voir différemment ce réseau, ce que vous aviez appris, et vous a donné envie de plus vous y intéressé, de mieux le comprendre voir de se le réapproprier ?

Philippe : C'est Voltaire, c'est quand elle est partie que j'ai compris ce que je venais de perdre. L'existence de quelque chose ne vaut que lorsqu'il n'existe plus. Nous naissons dans un monde où tout est là, et ça nous paraît normal. L'éveil c'est quand on perd l'égo, qu'on s'en rend compte. Tout ce qui est là nous semble normal. Mon chef est très content quand je travaille, surtout quand je travaille plus mais si une fois je ne le fais pas, il y a interrogation. Quand il y a rupture en approvisionnement dans les magasin, les gens réalisent ce qu'il y avait et qui n'existe plus et c'est pareil pour l'énergie. L'alimentation électrique on ne réalise pas à quel point c'est magique. Un éolien, un lac à 300km dont on utilise l'énergie potentielle pour produire de l'électricité qui se transporte par un moyen

moyenâgeux, le fil, mais cela existe et est normal jusqu'à ce qu'on en est privé. Je n'avais pas connaissance de beaucoup (dont le nucléaire etc), c'est venu après en m'intéressant, comme vous dites, à ce que c'est, d'où vient l'électricité. Beaucoup ne s'y intéressent pas. Comme dis Etienne Klein, c'est pas grave de ne pas s'informer mais alors ne tombe pas dans l'ultracrétarisme, ne dis pas des choses si tu ne sais pas. Nous utilisons un phénomène qui durera le temps qu'il pourra se faire. Oui ça a suscité un intérêt de savoir quel est le problème dans cet approvisionnement en énergie, c'est l'existence de l'énergie elle-même. Mais comme dis A. Barrau, l'énergie n'est pas le problème mais c'est ce qu'on en fait. Qu'elle vienne du charbon, du soleil ou autre, si je l'utilise pour décupler mon impact sur la planète alors oui elle est démultipliée et la science ne dis pas qu'il ne faudrait pas le faire.

Pauline : Et par rapport à votre profession, vous travaillez dans un centre de crise lié à la sncb, est-ce que ces réflexions qui se sont co-construites dans votre quotidien (avec ces coupures, la conscience de la vulnérabilité du réseau électrique) ont eu un impact dans votre métier qui est très porté sur le numérique, la gestion des retards et des flux ? Il y-a-t-il une contradiction que vous observez entre une société qui va vers toujours plus de numérique, d'automatisation et de dépendance et une conscience que le réseau n'est pas parfait, qu'il a ses vulnérabilités et qu'elles peuvent parfois nous apporter une réflexion intéressante en terme de résilience.

Philippe : Jancovici parle d'inexorabilité, nous sommes dans une vision de toujours moins d'humain, pour quelque chose qui est à son service. Dans mon travail il y a l'électricité ; dès qu'il y a une coupure quelque part les trains s'arrêtent, les gens sont à l'intérieur, sous le soleil, et dans des voitures fermées (avec la nouvelle technologie de l'air conditionné), sans ventilation. Après 10min on commence à avoir des syncop, après 20min des malaises cardiaques jusqu'à ce que le chef de bord décide par lui-même de déverrouiller les portes, ce qui est strictement interdit, mais c'est ça ou la mort. Les coupures d'électricité sur le réseau c'est pas très régulier mais parfois c'est par un train lui-même, une locomotive prélève du courant à la caténaire, fait fonctionner le moteur et ce courant se perd dans la masse. Mais si la locomotive a un court-circuit, elle fait disjoncter la cabine qui alimente et toute la partie perd le courant. Il y a quelques mois il y a une coupure d'une grande zone, due à une grande centrale qui alimente des centrales plus petites, on se rend compte du problème. L'électricité est utilisée pour la traction mais aussi le système de ventilation et conditionnement d'air de la rame, ça peut être 1500/2000 voyageurs. Si la locomotive défaille, le conducteur ne peut plus remettre le pantographe à la caténaire car il fait déclencher la sous-station et les autres trains sont à l'arrêt. C'est une serre si il fait 30 degrés, on ne peut plus ouvrir les fenêtres. Et c'est étranger car les esprits sont plus orientés dans le fait qu'on pourrait reprocher d'un train soit en panne que des gens soient en danger de mort, on a plus peur de la responsabilité face à la direction à cause d'une panne que des gens dedans. Avec l'effet de serre et la planète, les gens ne réalisent pas bien ce que ça veut dire. A la gare j'ai vécu le phénomène de une bulle thermique, c'est de l'air qui ne bouge puis, collé au sol et chauffé, ne refroidit plus le sol, effet boule de neige, c'est très dangereux. On a retrouvé des gens morts en Inde, et des oiseaux. Mais si ça ne m'arrive pas à moi, l'expérience d'un autre ne me profite pas. `

Pauline : Pour revenir sur les trains, l'une des hypothèses de mon mémoire part du fait qu'il y aura davantage de coupures, dues à des événements tels que sécheresses, inondations etc.

Et le fait de se préparer à des coupures afin d'analyser les vulnérabilités, quelles sont les personnes à aider (âgées, sous respirateur etc.), c'est cette idée de stimuler des coupures en tant que test. Aussi pour anticiper les besoins essentiels à assurer en cas de coupures. Quand on parle de résilience et qu'on voit les nouveaux trains modernes qui n'ont plus de fenêtre c'est assez symptomatiques de changements actuels comme l'automatisation, la numérisation etc. Je me demandais dans votre métier si il y avait déjà des réflexions en terme de résilience en cas de coupures, concernant le bien être des voyageurs mais aussi en terme de sécurité.

Philippe : le sujet est tellement vaste. Les trains anciens circulaient avec des individus dans des cabines qui bougeaient des manettes qui faisaient basculer des palettes, les aiguillages étaient faits par des hommes. Maintenant ce sont des ordinateurs et moteurs électriques qui font bouger les aiguillages. On a eu une panne générale dans la région d'Anvers à deux reprises depuis le début de l'année et il n'y a plus rien qui roule. Aussi, la SNCB a décidé de digitaliser, on a cassé mon contrat et j'ai du repostuler à mon propre poste avec une condition supplémentaire, au plus le logiciel qui va nous remplacer sera développé, et au moins on aura besoin de mes collègues et moi. Nous ne sommes plus dans un contrat garanti mais déjà dans une prévision de réduction en humains là où l'intelligence artificielle peut nous remplacer. Ce qui est phénoménal, me désole beaucoup et m'empêche psychologiquement de continuer à faire mon travail c'est le fait qu'ils avaient déjà mis au point le processus ; un spécialiste est venu et a développé le « real time train management » qui se fait par un processeur et pas par de l'humain. Comme leur logiciel est en défaut d'être mené à bien, on nous demande à nous de remplacer le processeur. On nous a dit terminé, vous ne faites plus de choix personnel, ne prenez plus d'initiative, c'est le système. Ça nous mène à quelque chose, jusque-là on a pas encore extrait les pilotes de l'avion. Parfois les pilotes désenchangent le pilote automatique car il part dans une dérive phénoménale qui vient de l'IA. Des pilotes d'Air France reviennent de Rio, l'avion déconne et le temps que les pilotes comprennent ce qui se passe, l'avion a fait une chute jusque dans la mer. Quand l'homme était aux commandes oui il y a des erreurs mais si il a la présence d'esprit de réaliser que l'erreur c'est lui, il peut passer au-dessus, ce que ne fera jamais l'IA, qui fonce dedans. On va de plus en plus vers une dépendance vers quelque chose qui n'est pas non. Mon papa est professeur d'aviation, il me dit qu'il donne un cours de navigation aux instruments et pas pour apprendre 1+1. Quand il leur pose un problème complexe, se situer dans l'espace en vol le réflexe c'est de prendre la calculatrice, le processeur... mais il s'attend à tes capacités si il y a un problème. Einstein dit que lorsque l'humain n'aura plus à faire fonctionner son cerveau on va devenir idiot.

Pauline : D'un point de vue de résilience, c'est comme si on ne savait plus nous-même le fonctionnement de ces machines et donc plus comment réagir face à des problèmes et catastrophes. Et un rapport de la revue militaire Suisse concernant les risques de BO mettait aussi en avant les risques du tout numérique. Au plus on numérise, au plus on se rend dépendant de l'électricité et au plus on sera impacté lors de coupures et c'est aussi une porte d'entrée pour des cyberattaques et autre. Il ne semble pas y avoir de réflexion long terme, de l'État ou des entreprises, sur le revers de la digitalisation. Et j'interprète ces coupures comme des failles du réseau qui montrent que c'est un choix à réaliser entre l'efficacité, le profit ou la résilience etc.

Je me demandais aussi si ces coupures étaient devenues un sujet de discussion entre voisins et amis ? Est-ce que des personnes de votre entourage en subissaient aussi régulièrement ? Et est-ce qu'ils partageaient certaines de vos réflexions à ce propos (en terme de conscientisation)?

Philippe : Le village ici a beaucoup changé, ce n'est plus un village 100% rural, la grande banlieue bruxelloise s'étend par les prix qui croissent en permanence. L'âme du village a changé, on a de moins en moins de contact, ma femme beaucoup plus. Le sujet chez les gens est plus la plainte tout en ne sachant pas vraiment de quoi ils se plaignent ; il y a des conversations juste après ou après un certain temps il y a une conscience qu'il y a une certaine fréquence, mais c'est vu dans une conscience assez restreinte par rapport à ce petit problème là. J'adore parler avec des gens comme vous car ils regardent plus loin que ça. Vous parlez déjà de mondialisation là où les gens voient leurs trop petits problèmes. Je n'ai pas conscience du fait qu'il y a un débat plus large, avec plus de recul, au sein du village.

Pauline: Est-ce que ces événements ont eu un impact par rapport à la confiance pour acteurs du réseau électrique (les gestionnaires de réseau) ?

Philippe : Beaucoup de personnes disent qu'ils n'ont plus confiance du tout. Moi j'ai confiance dans le fait qu'on utilise et qu'on exploite, que le phénomène soit réel, là j'ai confiance. Mais je n'ai pas confiance dans la possibilité de ne jamais connaître de défaillance. Se préparer, c'est pas grave, car on connaît, on sait ce qu'on doit faire si jamais ça se produit. On vient de dépasser le bout de la falaise et en dessous de nous il n'y a plus que le vide, n'attendons pas qu'on ait fait le pas trop loin. Pourquoi vouloir absolument continuer, c'est bien la batterie pour palier, mais comme le dit Madame Lagarde sur la finance internationale, vouloir persévérer à faire fonctionner une économie qui est déjà en effondrement, au plus on persévère, au plus la chute sera brutale. Je trouve que c'est d'une clairvoyance phénoménale et c'est ce que j'entends chez vous. Comme avec un planeur, au plus on veut monter et prendre de l'altitude sans moteur, au plus l'indicateur de vitesse me dit que je suis à 0 et c'est la chute libre.

Pauline : L'une des hypothèse que je soutiens dans le travail serait celle d'organiser des délestages volontaires, ce qui n'a jamais été mis en place (car ça fait aujourd'hui partie d'un plan de défense de système de dernier ressort). Je voudrais donc voir si ça peut être une expérience sociale intéressante, ainsi qu'en terme de résilience, de demander à des villages entiers de couper l'électricité en tant que test. Afin d'identifier les vulnérabilités, pour l'eau le chauffage, etc. mais aussi pour voir si cela permet de conscientiser ? Vous qui avez vécu ces délestages non volontaires pendant longtemps, qu'est-ce que vous pensez de cette initiative ? Est-ce une expérience intéressante et enrichissante ou est-ce que ça crée plutôt du stress ou encore une diminution importante de confort ?

Philippe : En fait ça dépend beaucoup de celui qui va le vivre. Il y a des gens qui vont être très réfractaires et d'autres qui seront déjà prêts à faire le pas en avant. Tout est aussi une question de conditionnement, je vois que l'intimité est devenu quelque chose de très important, sa vie intime. Avant les gens avaient plus de contacts entre eux, de contacts francs, on était beaucoup moins affectés par le fait de faire ses besoins en nature par exemple. Beaucoup de gens seraient réfractaires à l'idée d'avoir une toilette sèche par

exemple. Ça dépend un peu de son conditionnement au départ. D'un autre côté, faire comprendre aux gens qu'on peut se débattre comme un poisson sur la berge en nous faisant croire que nous serions indépendants de phénomènes naturels, de ce qui nous crée, et que nous serons toujours à sa merci. Ça fonctionne aussi longtemps que ça fonctionne, on se dit que tout va bien jusqu'à ce que ça ne fonctionne plus et c'est là qu'on risque d'être confronté à de la panique que si on a déjà vécu. Le fait de l'avoir vécu apaise, on sait déjà quoi faire, anticiper. Je ne suis pas pour le faire de remettre les hommes dans la forêt, tout nu avec des animaux sauvages, on en est pas là. Mais c'est simplement lui faire reprendre contact avec une réalité qui est derrière. Notre système est construit par nous-même et est en marge de cette nature. On se repose là-dessus et si ça s'effondre, ça sera la panique mais en réalité ça ne sera jamais que redescendre dans quelque chose un peu en dessous de notre confort actuel. C'est le fait d'être prêt qui évitera de s'arracher les cheveux pour du wc, car on saura sur quoi retomber. De nouveau une analogie, Il y a énormément d'informatique et d'intelligence artificielle dans un avion, le problème c'est que quand ça tombe en panne le pilote dispose d'instruments qui existaient au début de l'aviation et qui permettent de continuer, ça ne veut pas dire que l'avion s'écrase. Ce n'est pas parce que on a perdu le contrôle sur quelque chose que c'est fini, c'est pour ça qu'on panique. Alors que si on a vécu l'expérience on sait comment gérer. Ce qui me fait peur ce n'est pas ce qui peut arriver mais ce serait la peur justement, cette panique. On construit une forteresse pour se protéger un danger mais alors peur que forteresse s'effondre mais la peur est toujours là, mais si pas d'ennemi, ou si on est déjà ami avec des gens un peu plus bas, alors on retombe sur nos acquis, on fera un feu pour cuire sa nourriture.

Pauline : On est devenu vitalement dépendant du réseau électrique mais le fait de le préparer, de couper quelques heures par jour l'électricité en hiver etc. que les gens sont habitués, ça pourra éviter les mouvements de panique, et peut-être de réaliser qu'on est plus « fort » que ce qu'on pense, moins seul. Ma dernière question était de savoir quelle était votre regard de ce mouvement actuel vers l'électrification ; les annonces vers le 100% électrique pour les véhicules, le chauffage, aux objets connectés, le fait de pouvoir gérer son chauffage à distance, donc c'est optique d'optimisation de l'usage de l'énergie tout en se rendant dépendant de toutes sortes de technologies. Est-ce bénéfique ? Nécessaire pour la transition ? Ou il-y-a-t 'il un risque d'être encore plus vulnérable face à des problèmes ?

Phil : Il y a deux faces à ça, si la science arrive à répondre à toutes nos exigences, les nouvelles centrales nucléaires pourraient nous apporter de l'énergie en presque illimité. Mais qu'est-ce que cela va nous donner en terme de moyen, de pouvoir sur notre planète, c'est toujours ça. Produire plus d'énergie, nous donner plus de puissance, à quoi ça aboutit au niveau de la planète ? On peut se rendre totalement indépendant, plus besoin d'arbre, ni de poissons, produire notre nourriture génétiquement, vivre dans un monde uniquement rempli de technologies mais sans rien d'autre. Est-ce qu'on va continuer à sa favoriser par des technologies, on supprime la nature, on fait une copie conforme là on nous pouvons avoir le contrôle et vivre dans un monde technologique. Je suis persuadée que nos chercheurs pourraient tout décortiquer et remplacer par quelque chose qui serait de nous et non naturel mais dans quoi voulons-nous vivre ? Quel lendemain voulons-nous ? Je pense que la nouvelle génération aurait besoin dans leur devenir à voir des oiseaux, arbres, à se coucher dans une herbe qui ne serait pas synthétique.

Pauline : Donc pour vous les possibilités techniques de remplacer les services écosystémiques donnés est possible mais c'est plutôt par rapport aux pertes écologiques et de la nature qu'on doit se poser la question de continuer dans cette voie.

- **Entretien avec Nadia Vossen le 30 juillet 2023. Elle est une étudiante belge ayant effectué un stage de journalisme à Beyrouth entre de janvier à juillet 2023.**

Pauline : Combien il y avait-il environ de coupures à Beyrouth par jour/semaine ?

Nadia : ça dépend parce que l'électricité d'état arrive quelques heures par jours chez tout le monde, parfois 1-2h en fonction des régions et du moment. Mais certaines personnes ont les moyens de se payer un générateur 24h/24h et qui n'en auront pas, mais c'est une minorité. Généralement il y a des coupures tous les jours et tu as un horaire d'électricité. J'ai eu plusieurs horaires en fonction des appartements. Y'avait par exemple de l'électricité entre 7 et 9h, puis entre 11-13h, et puis généralement entre 16/17h et 00h tu as de l'électricité presque partout, dans beaucoup d'appartements. Mais les populations les plus pauvres se retrouvent sans électricité dans certaines circonstances.

Pauline : Ces zones avec/sans électricité sont délimitées en fonction des immeubles, d'une rue, d'une zone dans la ville ?

Nadia : Je pense qu'il y a un peu des deux, ça dépend du quartier, surtout pour l'électricité d'État. Et pour les générateurs ça dépend de l'immeuble. Je pense que c'est un immeuble, un générateur (mais je suis pas sûre) donc c'est le même horaire dans l'immeuble.

Pauline : Et donc c'est toujours prévu, il y a des horaires ou les coupures peuvent arriver soudainement ?

Nadia : C'est un horaire fixe généralement, ce qui m'est plutôt arrivé c'est de penser ne pas en avoir et finalement en avoir. L'inverse pas trop, sauf si à un moment les plombs ont sauté.

Pauline : Quelles étaient les principales difficultés dans ton cas, du fait de ne pas avoir d'électricité ? Est-ce qu'il y avait des impacts en terme de sécurité, du fait de ne pas pouvoir utiliser certains appareils ?

Nadia : La première c'est plutôt au niveau du congélateur et du frigo, c'est un pays chaud donc il y a le besoin de garder les aliments au frais, surtout à Beyrouth. A force de coupure, il y a des décongélations, du froid/chaud/froid et quand c'est quotidien alors on achète plus au jour le jour. Il y a des magasins dans lesquels je n'achetais pas d'aliments au frais parce que tu n'es jamais sûr qu'ils aient de l'électricité en continu. Au niveau de l'électronique, il y a une capacité d'adaptation qui se développe. Tu sais qu'il y a des moments où tu n'as pas d'électricité et donc tu prévois de charger tes appareils, c'est une autre forme d'électricité mais c'est pas si handicapant que ça, quand tu le sais. C'est toujours mieux d'avoir de l'électricité tout le temps mais si tu as pas la possibilité, il y a moyen de s'adapter.

Pauline : Et par rapport à la climatisation ?

Nadia : Au niveau de la climatisation, c'est embêtant quand il fait très chaud. Quand il fait entre 30-35 degrés non-stop, et que même la nuit il fait lourd, que ta climatisation s'éteint à 1h du matin c'est difficile. Il y a aussi le fait d'avoir une certaine capacité électrique, si tu mets trop d'appareils sur le réseau électrique il saute, et donc tu dois faire des choix. Chez Caroline, dans leur appartement, si on allumait le chauffe-eau on ne pouvait pas allumer la climatisation, ou on devait débrancher le frigo. Tout ne peut pas être allumé tout le temps, tu dois gérer ça sinon tes plombs ils sautent régulièrement.

Pauline : J'avais aussi vu que dans certains cas, l'électricité était liée à l'approvisionnement en eau, aux égouts etc. Est-ce que tu as eu des problèmes liés à ça ?

Nadia : Non ça j'ai pas eu, mais après il n'y a pas d'eau potable courante.

Pauline : Quand tu te trouves dans une période où il n'y a pas d'électricité, c'est quoi ton ressenti ? Tu es frustrée, c'est de la lassitude, voir de l'amusement ou c'est devenu une habitude ?

Nadia : ça dépend si je suis préparée. Mais parfois tu le ressens pas. Ça dépend aussi si ton wifi est sur un UPS, que tu en as tout le temps, ou pas parce que quand j'écrivais mes articles j'avais besoin d'électricité. Si pas, alors tu te retrouves bloquée au milieu de ta journée, à devoir adapter tes tâches par rapport à ça. Et c'est frustrant quand tu as oublié de recharger ta batterie, ou qu'elle est partie plus vite que ce que tu pensais, et tu te retrouves bloquée à attendre que l'électricité revienne, ou tu dois aller dans un café pour charger ton ordinateur etc. Et dans l'absolu, ça va. Mais ma vision vient de quelqu'un qui avait la chance de se payer un générateur. Il y a une part de la population qui n'avait pas cette possibilité. C'est un peu de l'indifférence, dans l'absolu dans la vie de tous les jours tu t'adaptes. A part au niveau alimentaire, qui peut poser problème. A titre individuel, au niveau d'un foyer, ça ne m'a pas dérangé. Mais au niveau des infrastructures c'est différent, elles s'adaptent différemment, elles s'arrangent pour avoir de l'électricité tout le temps.

Pauline : Quand tu savais que tu allais en manquer, est-ce que tu t'arrangeais pour faire des réserves d'électricité, ou tu as plutôt changé tes habitudes pour vivre sans ?

Nadia : J'avais une batterie externe pour mon téléphone que je chargeais et un blender qui se charge, tu dois pas le brancher pour pouvoir l'utiliser, c'était pratique. Pour le reste je n'ai pas vraiment changé d'habitudes.

Pauline : Est-ce que tu penses que le fait d'avoir vécu ces coupures au quotidien a changé ta façon de voir l'électricité ? C'est généralement quelque chose qu'on trouve très naturel, surtout en Europe et en Belgique, et on dit souvent qu'on ne la voit, qu'on réalise qu'elle existe à partir du moment où elle manque. Et aussi éventuellement ta façon de voir le réseau électrique, tu t'es questionné sur son fonctionnement etc.

Nadia : Pas une réflexion sur le système général. En fait tu te rends compte de la chance que c'est d'avoir de l'électricité. Tu reviens en Belgique, et quand les gens se plaignent pour quelque chose lié à ça, tu as envie de leur dire qu'ils ne se rendent pas compte de la chance que ça représente déjà d'avoir de l'électricité tout le temps. C'est incroyable, c'est un luxe. C'est un luxe qu'on a tendance de très vite oublier, dans un pays qui nous offre cette possibilité-là. Et par exemple, pour faire les lessives, ma grand-mère ne l'allume que sur l'électricité d'État qui coute moins cher, et elle a littéralement une alarme interne qui détecte quand l'électricité d'État est activée (via une lampe qui s'allume dans le village). Mais dans la montagne, l'électricité d'État arrive parfois à 5h du matin pour mettre la machine, pour que ça ne coute pas trop cher.

Pauline : Est-ce que tu dirais qu'avoir la conscience du fait que l'électricité était précieuse, voir même un luxe comme tu le disais, ça a participé à changer certaines habitudes en Belgique ? Est-ce que ça a eu un impact sur des petits gestes ?

Nadia : Tu reprends vite goût à cette habitude d'avoir de l'électricité tout le temps, après j'y fais quand même attention, par rapport aux appareils inutilisés, d'enlever les prises etc. Mais c'est un peu inévitable avec ce changement d'environnement ; même les trams et métro fonctionnent à l'électricité et donc il n'y a pas une vision potentielle de blackout, tu l'as vu pas. Alors qu'au Liban oui, tu vois qu'il n'y a plus d'électricité le soir dans la rue, c'est très concret, ça se passe déjà.

Pauline : L'une des hypothèses c'est qu'il y aura plus de risques de blackout, et de coupures pour toutes sortes de raisons (événements météorologiques, cyberattaques etc). Je pense que ça pourrait donc être intéressant d'organiser des tests, expérimentations et potentiels délestages. Quelle serait ta réaction, et la réaction des gens autour de toi ? Est-ce qu'on serait capable de s'organiser, est-ce que garderait un aspect inquiétant ?

Nadia : L'organisation de ce genre de chose vient avec une réorganisation de la société de manière générale. Tu ne peux pas organiser de coupure de 5h sur la journée lorsque tes transports fonctionnent à l'électricité, parce que alors les gens vont prendre leur voiture. Mais je pense que c'est clairement faisable et intéressant. Et la question qui se pose c'est aussi qui on va priver d'électricité en premier, avec la question des inégalités, qui se ressent déjà beaucoup dans l'urbanisme. Au Liban, il n'y a pas d'électricité d'état, les personnes qui n'ont pas d'électricité chez eux restent dans cette situation. Et ceux qui ont beaucoup d'argent ne se posent même pas la question, et peuvent se permettre d'avoir des générateurs personnels 24h/24h. Il y a la question d'à qui profite la situation, et avec ce genre de démarche, c'est intéressant mais il faut que ça soit organisé, clarifié et que ça soit équitable, pourquoi pas couper l'électricité chez quelques-uns pour que d'autres en aient finalement.

Pauline : Et quand tu vois qu'on électrifie de plus en plus, qu'on automatise etc. Vu que tu as vu les impacts du manque de courant, qu'est-ce que cette évolution t'évoque ?

Nadia : Je ne me suis jamais vraiment posée la question mais ce que je me demande c'est : c'est l'électricité ou quoi ? C'est quoi l'alternative ? De ne pas du tout avoir d'énergie, un nouveau type d'adaptation ?

Pauline : L'alternative pourrait être de changer des habitudes, nos activités et modes de vie, de créer et utiliser d'autres appareils low-tech qui ne nécessitent pas d'énergie pour quand même réaliser les tâches dont on a besoin, comme laver ses vêtements. Donc dans certains cas c'est changer les activités, aller voir des amis au lieu de regarder la télévision, et dans d'autres c'est trouver une alternative au frigo etc. Est-ce que tu as eu l'impression de voir plus d'alternatives à Beyrouth sans électricité/low-tech ?

Nadia : Il y a plein de gens qui ont installés des panneaux solaires. Au Liban, les gens ne sont pas très conscientisés sur l'environnement (on ne trie pas, il y a des sacs plastiques etc.) mais c'est parce que ils n'ont pas les moyens d'installer des générateurs. Vu que c'est un pays ensoleillés, même l'hiver ils fonctionnent bien.