Quel monde en 2050, pour gérer les ressources naturelles ?



1. Consommation des énergies fossiles et des métaux
2. Un retour vers le renouvelable est indispensable !
3. Par où commencer ?
4. Des opportunités pour l'emploi !

Tous les liens internet cités dans cette présentation ont été vérifiés à fin septembre 2026
(les liens barrés ne sont plus actifs !)

1 Avant l'ère industrielle, les sociétés ont fonctionné avec des énergies renouvelables !



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Moulins_La_Mancha.jpg



Photo : J.-C. Keller



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hermione_Brest_10_08_2015_101.JPG



https://static.broceliande.xyz/IMG/jpg/balade_contee_en_caleche_a_paimpont_02.jpg

1 Puis, nous avons remplacé les énergies renouvelables par les énergies fossiles et par le pétrole en particulier !



https://beretandboina.blogspot.com/2015/06/le-laboureur.html



http://www.demblon.com/wp-content/uploads/2016/08/21092011848-480x216.jpg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hermione_Brest_10_08_2015_101.JPG



https://static.broceliande.xyz/IMG/jpg/balade_contee_en_caleche_a_paimpont_02.jpg



https://i.ytimg.com/vi/ioAvxPZ7VIA/hqdefault.jpg



https://fr.wiktionary.org/wiki/avion



https://www.ma-maison-container.fr/blog/bougainville-le-plus-grand-porte-container-francais/



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Moulins_La_Mancha.jpg

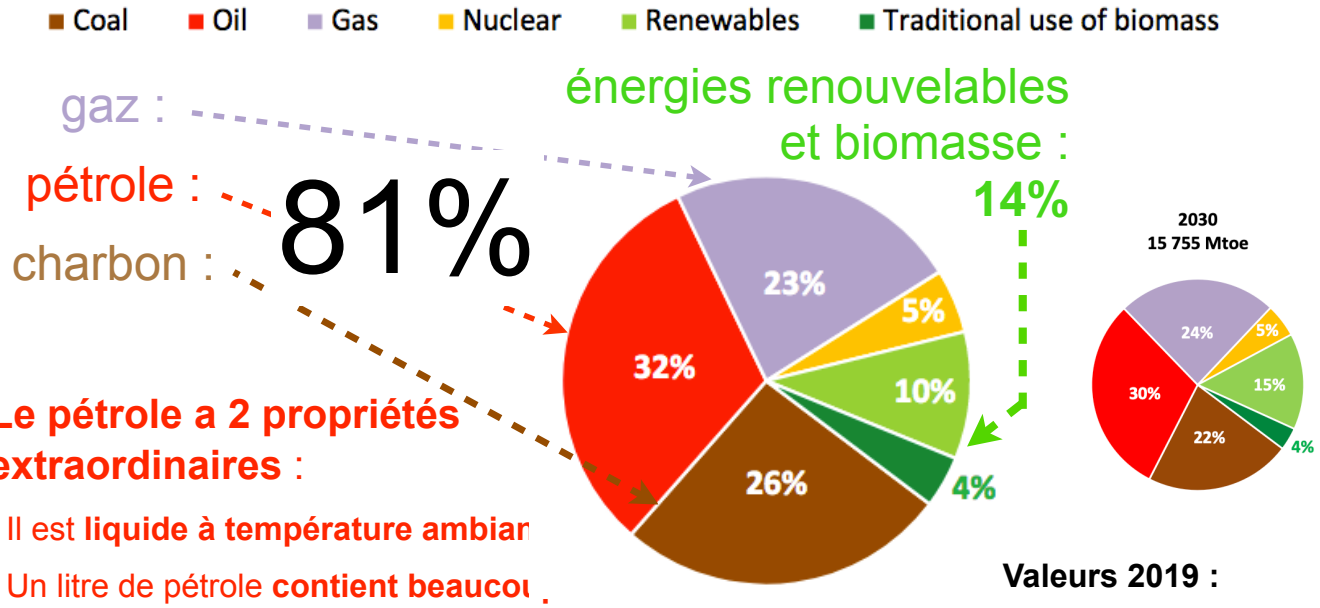


https://www.lopinion.fr/sites/nb.com/files/styles/w_1000/public/styles/paysage/public/cms/edito/201401/usine_charbon_pays_reuters.jpg?itok=2VB_7Wkn



https://s04.s3c.es/imag/_v0/3662x1965/2/f/1/airbus-beluga-xl.jpg

1 Actuellement plus de **80%** des énergies primaires consommées par l'humanité **sont des énergies fossiles** !



Le pétrole a 2 propriétés extraordinaires :

1. Il est **liquide à température ambiar**
2. Un litre de pétrole **contient beaucou d'énergie (= l'équivalent de 200 jours de travail manuel pour peller de la terre)** !

Valeurs 2019 :

Total de la demande mondiale:
14'406 Mtoe

Mtoe : Million tonnes of oil equivalent

International Energy Agency
Secure Sustainable Together

Source : page 166 du «World Energy Outlook 2020», document publié par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA)

https://iea.blob.core.windows.net/assets/a72d8abf-de08-4385-8711-b8a062d6124a/WEO2020.pdf

1 Mais, la combustion des énergies fossiles rejette du CO_2 (un gaz à effet de serre) dans l'atmosphère !

pétrole



https://thumbs.dreamstime.com/b/tambour-de-baril-de-petrole-d-huile-44222592.jpg

charbon



http://business-et-developpement-durable.com/wp-content/uploads/2012/12/charbon.42-24506888_texte.jpg

gaz



https://cip-glob-cdn.azureedge.net/-/media/sites/belgium/gasflessen/assortiment-flessen/assortim-gasflessen-595-x-595/primablue-10-595x695.png

énergies fossiles

+

oxygène de l'atmosphère

https://cdn.futura-sciences.com/buildsv6/images/wide1920/f/2/4/f24efe2764_79804_canonique-607.jpg



réaction chimique d'oxydation :

C + 2 O = C O_2

MAIS le CO_2 est un gaz à effet de serre !!

de l'énergie thermique

+

du CO_2 évacué dans l'atmosphère

1 Le réchauffement climatique est dû à nos rejets de CO_2 !

Aujourd'hui, nous savons que le réchauffement planétaire est une conséquence de notre consommation des énergies fossiles qui rejettent du CO_2, un gaz à effet de serre !



2'50''

Extrait des 3 dernières minutes du film documentaire (2019) « Les conquérants des pôles » de Emmanuelle Sudre, diffusé sur France 5 jeudi 21 novembre 2019

Interview de :
- Jérôme Chappellaz, glaciologue - directeur de l'Institut polaire Paul-Emile Victor
- Jean-Louis Etienne, médecin, aventurier, explorateur des pôles

Conséquences du réchauffement climatique :

ouragans



http://o2.ib.be/image/thumb/527f62fa3570ed593db80414.jpg

montée des eaux

Inondations au Bangladesh



https://vt-media.fr/wp-content/uploads/2014/03/Bangladesh-montee-des-eaux.jpg

sécheresses

Sécheresse en Somalie



https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1020400/secheresse-somalie-100-deces-48-heures

PHOTO : REUTERS / FEISAL OMAR

Aux Philippines le typhon Rai en 2021



https://www.ici.fr/international/video-meteo-intemperies-super-typhon-rai-aux-philippines-les-images-impressionnantes-des-degats-2204861.html

feux attisés par des vents violents

Feux en Californie en 2017



Extraits du journal de 20 Heures sur France 2 le jeudi 12 octobre 2017,

Dombresson en juin 2019



https://nouvelliste.iomedia.ch/suisse/neuchatel-les-inondations-dans-le-val-de-ruz-ont-fait-un-mort-et-des-millions-de-francs-de-degats-545478/

Cressier le 22 juin 2021



https://lecourrier.ch/2021/11/02/cressier-toujours-sinistre/

Le glaciologue Jérôme Chappellaz dirige depuis 2023 le Centre de recherche ALPOL en environnement alpin et polaire de l'EPFL, à Sion.

1

Avec le pétrole, des moyens considérables sont à disposition pour l'extraction des minerais métalliques !



Camion Komatsu 930 :

Taille :
8,5 m de largeur
7,5 m de hauteur
15,5 m de long

Capacité réservoir :
5'300 litres de diesel

Vitesse maximum :
64,5 km/h

Moteur :
poids 10 tonnes
puissance 2,6 MW

Poids d'un pneu :
5 tonnes



http://www.miningmayhem.com/2011_10_01_archive.html



https://bonpote.com/le-deep-sea-mining-comment-lexploitation-miniere-des-fonds-marins-menace-notre-avenir/

Pour l'instant, le projet en Papouasie-Nouvelle-Guinée est abandonné !

https://en.wikipedia.org/wiki/Nautilus_Minerals

1

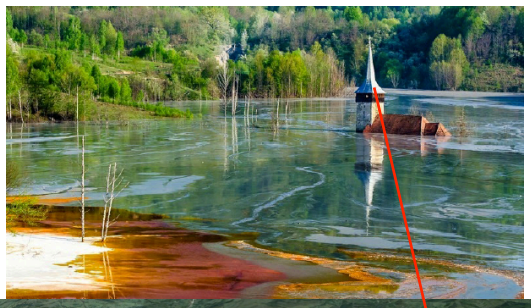
L'extraction des minerais métalliques fait également de très gros dégâts à l'environnement

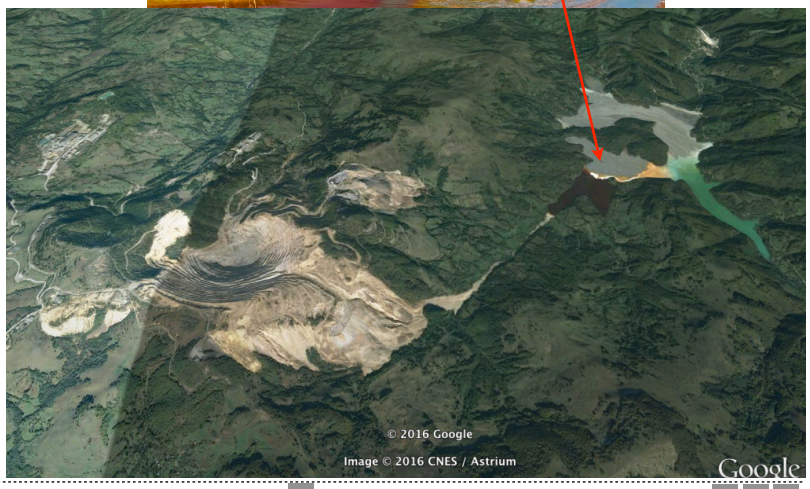
Le village roumain de Geamana a été sacrifié en 1978 pour créer un dépotoire à déchets toxiques de la mine de cuivre de Rosia Poieni dans les montagnes Apuseni.





http://www.zmescience.com/other/feature-post/geamana-village-romania-toxic/





1 L’extraction d’argent, de plomb et de zinc au Pérou :





La pollution est laissée sur place !



https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A2KIbMt1ENhdj7IALM9XNyoA;_ylu=X3oDMTE0Mml5c21pBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDQjkwMTNfMQRzZWMDcGl2cw--?p=center+of+Cerro+de+Pasco%2C+Peru%2C&fr2=piv-web&fr=aaplw#id=2&iurl=https%3A%2F%2Fmining.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F12%2FCerro-de-Pasco-Volcan.jpg&action=click

La mine d’argent, de plomb et de zinc de Cerro de Pasco au Pérou se trouve à 4’400 mètres d’altitude.



1 Pour limiter ces dégâts environnementaux, il faut diminuer l’utilisation des métaux

Intervention d’Aurore Stephant. C’est une ingénieure géologue minière, spécialisée dans les risques environnementaux et sanitaires. Elle est membre de l’association SystExt (Systèmes extractifs et Environnement.



4’25’’

https://www.youtube.com/watch?v=7bh3Z78e68Q

2

Il faut sortir des énergies fossiles, mais un retour aux énergies renouvelables, ce n'est pas toujours simple

Le solaire et l'éolien sont des énergies intermittentes.
Et donc, elles ne sont pas toujours présentes !



http://www.lematin.ch/suisse/suisse-romande/Un-projet-de-parc-eolien-conteste-en-Valais/story/10766007
image : Keystone



https://news.suisse.conventionbureau.com/la-suisse-durable-par-nature-1-3-certifications-exigeantes-pour-la-nouvelle-maison-olympique-a-lausanne

Il est donc indispensable d'envisager le stockage de l'énergie électrique produite !

… en remontant de l'eau en altitude



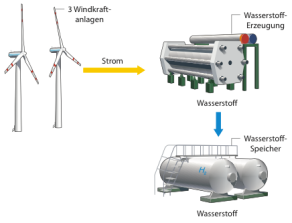
http://www.alpiq.ch/fr/news-articles/medienmitteilungen/media_releases.jsp?news=tcm:114-95816&tag=Nant-de-Drance&taxid=8049&schema=52638

… en chargeant des batteries



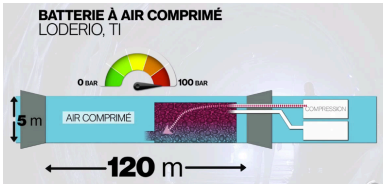
http://actu.epfl.ch/news/une-reponse-innovante-au-defi-du-stockage-des-ener/

… en produisant de l'hydrogène



https://www.enertrag.com/download/praesent/grafik_funktionsprinzip-hybridkraftwerk.pdf

… en comprimant de l'air



RTS Le**19**[30] du lundi 22 mai 2017

Et c'est cela qui complique le fait de remplacer les énergies fossiles par de l'électricité produite avec le solaire et l'éolien !

2

Exemple de stockage d'énergie dans une installation de batteries …

Actuellement (en 2025), la plus grande installation à batteries de Suisse a une puissance de crête d'environ 28 mégawatts et se trouve à Ingenbohl (SZ). Cette puissance correspond à la puissance d'environ 9 éoliennes comme celle de Charrat (VS), pour une capacité d'environ une cinquantaine de MWh.



https://ews.ch/news/wir-unterhalten-den-groessten-batteriespeicher-der-schweiz

2 Autre exemple encore à l'étude : le stockage d'énergie dans des installations à air comprimé …

En Suisse, des essais ont été conduits dans une ancienne galerie à Loderio au Tessin. Cette galerie, utilisée pour évacuer des gravats lors du percement du tunnel de base du Gothard, n'est plus en fonction aujourd'hui.

L'intérêt de cette technologie, c'est qu'il n'y a pas de limite sur le nombre de charges-décharges du système, comme avec les batteries au lithium par exemple.



2'20''

https://www.enairys.com/

https://nfp-energie.ch/fr/projects/umbrella/109/

RTS Le 19 30 du lundi 22 mai 2017

2 Il faut prendre en compte notre société de consommation !

Nous consommons plus de ressources que celles que la Terre peut nous offrir durablement !

Il faut donc arrêter de gaspiller ces ressources !

Il faut modifier notre façon de produire et de consommer, par exemple renoncer à utiliser des polymères artificiels !

Plus sobre !

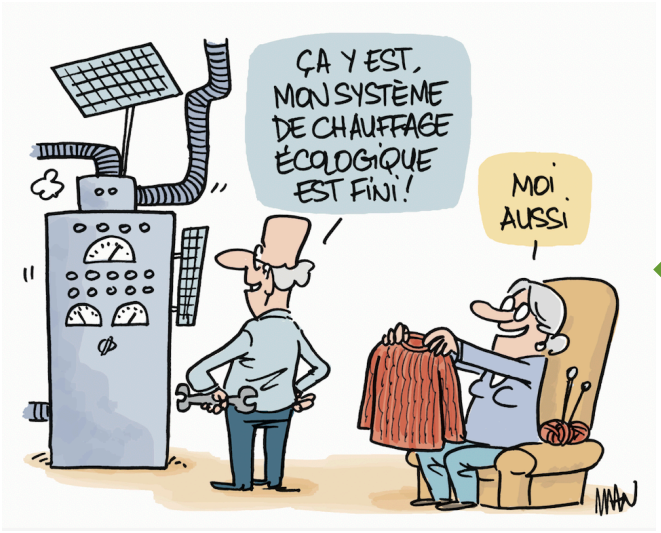
moins loin,
moins volumineux,
moins souvent,
moins grand,
moins lourd,
moins vite,
moins puissant,
…
parfois plus cher
mais sûrement beaucoup plus durable !

Plus simple !

2 Il faut prendre en compte notre société de consommation !

Ce retour vers le renouvelable va toucher tous les domaines (politique, technique, économique, écologique).
Et nous devrons faire des compromis !

Plus sobre !



Plus simple !

https://x.com/ManDessins?lang=fr

3 La décroissance est possible : c'est une stratégie de prévention afin de prospérer sur le long terme !

Extrait d'une intervention à La Matinale (RTS) du vendredi 7/3/2025 de Timothée Parrique, chercheur à HEC Lausanne

La décroissance vue par un économiste …



1'06''

Exrait de 2'36" à 3'42''

rts.ch/info/28814248.html

3

Une solution très simple pour être plus sobre c'est l'énergie que l'on ne consomme pas !

Intervention de Matthieu Auzanneau, directeur de The Shift Project, spécialiste d'écologie et d'économie, auteur du livre *OR NOIR, la grande histoire du pétrole* aux éditions La découverte.

La décroissance d'un point de vue technique …



2'10''

Extrait (de 11' à 13'10'') de la partie 4 d'un MOOC en 5 parties

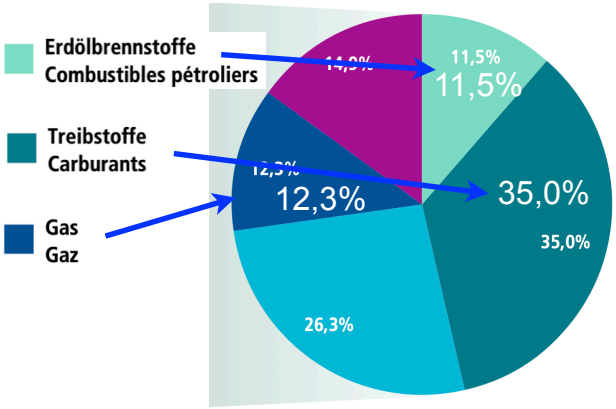
https://www.youtube.com/watch?v=d6mfT75mVTQ

3

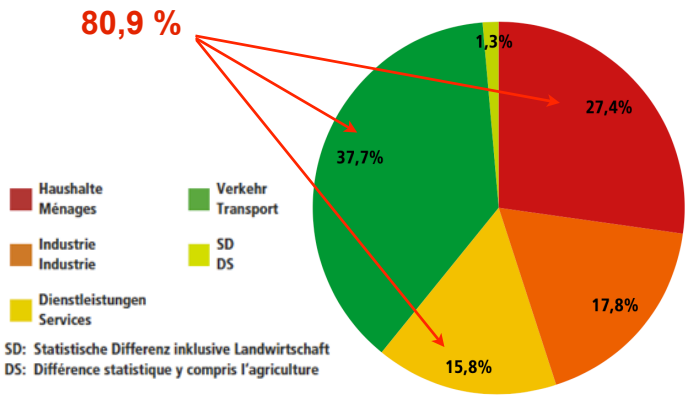
En Suisse, où sont les opportunités pour rejeter moins de CO_2 et dans quel secteur pour être le plus efficace ?

Les statistiques 2023

Fig. 6 Energieeinsatz und Endverbrauch der Schweiz 2023
Utilisation totale et consommation finale de la Suisse en 2023



Anteil 2023 der vier Sektoren in %
Parts en 2023 des quatre secteurs en %



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2023 (Fig. 6)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2023 (fig. 6)

Il est utile d'ajouter que **58,8%** de l'énergie consommée en Suisse eu 2023, c'est de l'énergie fossile (pétrole et gaz).

https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/statistiques-et-geodonnees/statistiques-de-lenergie/statistique-globale-de-l-energie.html

3

Pour être plus simple et plus sobre, les technologies LowTech peuvent nous aider

Interview d'Arthur Keller,
pour l'émission de radio
«L'ours & la carotte» du 27 avril 2018 !



Arthur Keller, en 2017.



2'25''

Extrait de l'interview (entre 25'30'' et 28')
https://www.youtube.com/watch?v=UvXnKM2iPPE

3

Un exemple pour illustrer «Qu'est-ce que l'innovation frugale dans le domaine de la mobilité ?»

La frugalité signifie deux choses :

1. Il faut utiliser le moins possible d'énergie pour déplacer le véhicule.
2. Il faut utiliser le moins possible de matière pour construire le véhicule.

Pour le point 1, le moteur électrique est une bonne solution, car il a un meilleur rendement que le moteur thermique (environ le double) et il peut fonctionner comme générateur, donc récupérer de l'énergie au freinage et à la descente.

Bien entendu, il faut aussi charger les batteries par de l'électricité produite avec des énergies renouvelables.


www.lesechos.fr/idees-debats/editos-analyses/0203978939098-les-voitures-propres-le-sont-elles-vraiment-1070803.php

Pour le point 2, cela revient à construire de petites voitures légères.
Avec l'avantage supplémentaire que plus la voiture est légère, moins elle consomme !

L'innovation frugale consiste donc à réserver la motorisation électrique à de petits véhicules légers.

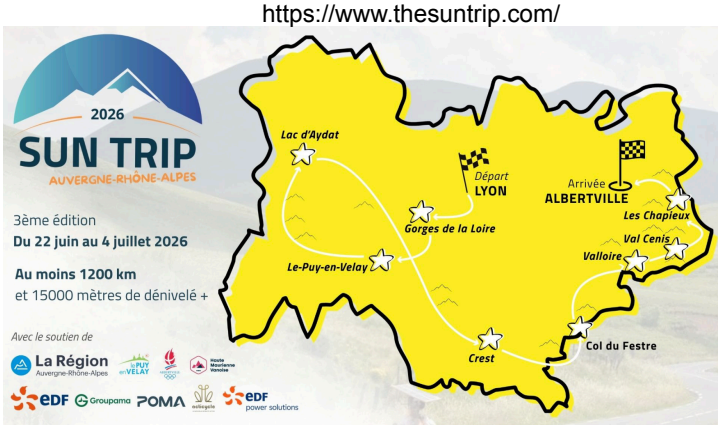
3 Exemple d'innovation frugale : Le SunTrip !

en 2026 un Tour en Auvergne - Rhône-Alpes

https://www.thesuntrip.com/











Julien Solioz







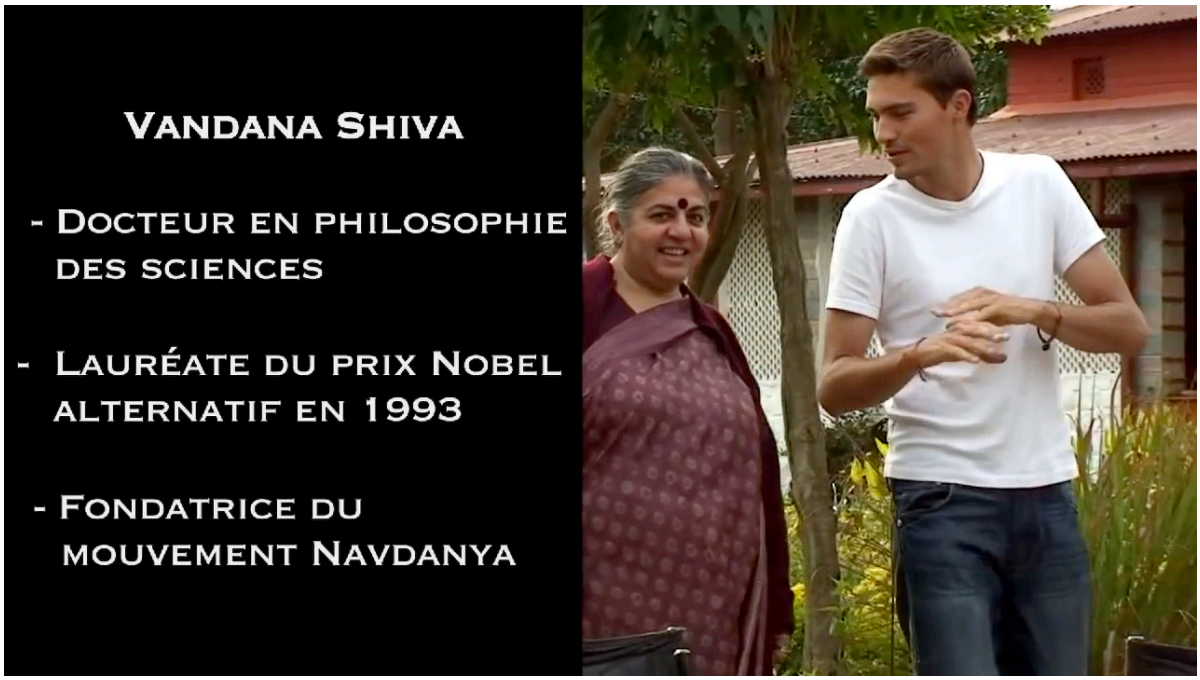
Une délégation de Shaoguan pour nous accueillir à Albertville

Consommation : 1,2 kWh / 100 km (consommation Tesla environ 20 kWh / 100 km)

https://www.thesuntrip.com/st-auvergne-rhone-alpes-2026/

3 Il est aussi indispensable de se reconnecter à la Nature, source de l'eau potable et de toute notre alimentation !

- Vandana Shiva (physicienne et épistémologue, diplômée en philosophie des sciences)



1'30''

Extrait du documentaire «En Quête de Sens»
de Nathanael Coste, coauteur, réalisateur, cameraman et de Marc de La Ménardière, coauteur, narrateur
© Copyright - Kamea Meah Productions, 2015
http://enquetedesens-lefilm.com

3

En fait, la stratégie à adopter, c'est celle d'un développement durable (ou soutenable) !

Le développement durable est «le développement qui répond aux besoins du présent **sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs**» (page 9).

Ce qui implique qu'**on ne mette pas « en danger les systèmes naturels qui nous font vivre** :
l'atmosphère, l'eau, les sols et les êtres vivants »
(page 10)

Extraits du livre de Dominique Bourg,
«Quel avenir pour le développement durable ?»
(éditions «Les Petites Pommes du Savoir»)

3

Résumé du point 3 : Par où commencer ?

Contexte général :

- Faire preuve de sobriété dans tous nos actes de consommation
- Prendre en compte le développement durable et la robustesse
- Se reconnecter à la Nature

Actions prioritaires en Suisse dans les domaines suivants :

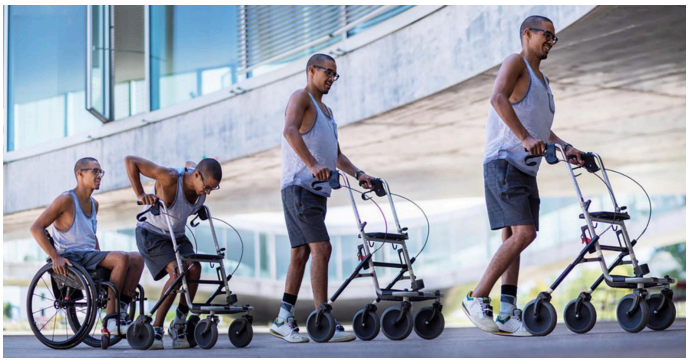
- Développer la permaculture pour la production de nourriture
- Isoler thermiquement les bâtiments
- Réduire la masse et le volume de nos véhicules individuels
- Limiter nos déplacements autant que possible
- Innover avec des produits biosourcés pour remplacer les plastiques
- Innover avec des produits de consommation LowTech
- Diminuer l'utilisation des réseaux sociaux, des data-center, ...
- Garder nos appareils électroniques le plus longtemps possible
- Recycler tous les métaux utilisés dans les produits usagés
- ...

4 Des opportunités d'emplois dans le monde médical. Et dans ce domaine, le HighTech reste indispensable !

À l'EPFL, des chercheurs, chercheuses, ingénieurs, ingénieures, docteurs, docteures et scientifiques explorent de nouvelles manières pour restaurer les canaux de communication des systèmes nerveux endommagés dans le cerveau, la moelle épinière ou en périphérie.



https://actu.epfl.ch/news/ces-technologies-qui-nous-renforcent/

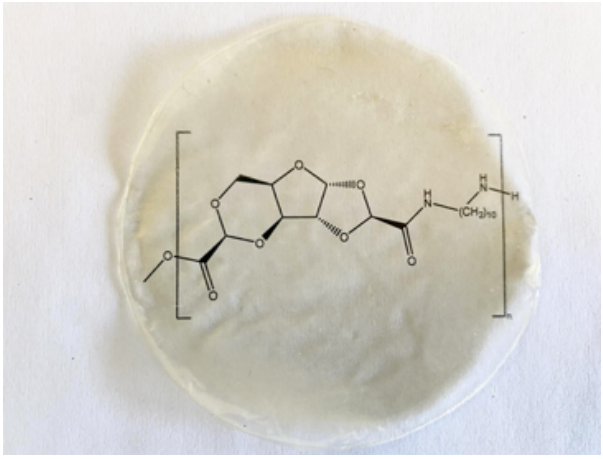


https://actu.epfl.ch/news/la-rehabilitation-a-la-jonction-du-systeme-nerveux/#:~:text=La réhabilitation, cela veut dire,c'est la neuroplasticité.»

4 Des opportunités d'emplois dans la recherche sur des plastiques biodégradables

Il faut lutter contre la pollution de notre environnement par des plastiques.

À l'EPFL en 2024, Laurenz Manker et ses collègues ont mis au point **un procédé de fabrication de polyamides biosourcés de haute qualité**, à partir de biomasse telle que le bois ou les épis de maïs. L'intérêt de ce procédé est que 97% de la biomasse de départ est utilisée dans le produit final (donc peu de déchets).



Par exemple, avec ce plastique biosourcé, on peut fabriquer des coques pour téléphone portable !



https://actu.epfl.ch/news/des-plastiques-durables-fabriques-a-partir-de-dech/

4

Des opportunités d'emplois dans l'étude des molécules biosourcées et biodégradables

Intervention d'Olivier Hamant
dans le cadre des rencontres Grenoble 2040 :
Il faut arrêter de brûler les énergies fossiles
et recarbonons nos économies
grâce à des molécules biosourcées et biodégradables !



40'' extrait de 10' à 10'40" https://www.youtube.com/watch?v=6jg1xd4X84s

4

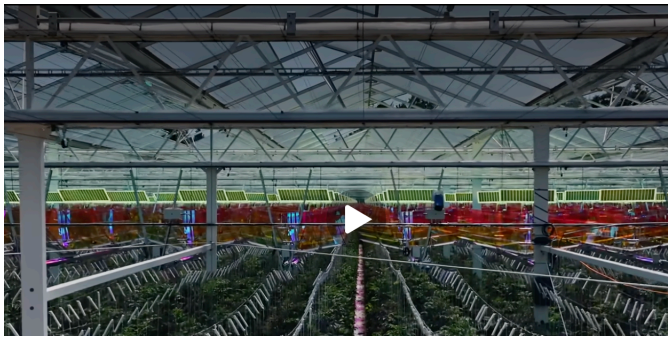
Des opportunités d'emplois dans l'agriculture !

Des recherches sont conduites dans le domaine des robots pulvérisateurs agricoles qui peuvent traiter plante par plante.

Des recherches sont conduites dans le domaine des serres agricoles pour filtrer la lumière utile pour la croissance des cultures et le solde pour la production d'électricité.



https://www.robot-magazine.fr/zoom-sur-ecorobotix-la-robotique-au-service-de-lagriculture-durable/



https://voltiris.com/

https://actu.epfl.ch/news/l-epfl-sert-l-agriculture-et-l-alimentation-de-dem/

4 Des opportunités d'emplois dans des projets de développement de la permaculture



2'05''

Bande annonce du documentaire :
L'éveil de la permaculture, et si la révolution s'inspirait de la nature ?
Réalisateur Adrien Bellay, Production : L'école de la permaculture production
Financement participatif
https://www.youtube.com/watch?v=Jb0-2YeYtsc&feature=youtu.be

4 Des opportunités d'emplois dans la rénovation des maisons chauffées au mazout

La rénovation à la norme Minergie-P de 2 grands immeubles des années 50 à Genève («La Cigale») :



- Grosse réduction des besoins énergétiques suite à l'assainissement (avant : 5'509'710 kWh par an après : 1'069'644 kWh par an)
- Chauffage avec une installation solaire (554'771 kWh par an) et complément au gaz (514'873 kWh par an)
- 1'670 m^2 panneaux solaires thermiques non vitrés sélectifs
- **Stockage de chaleur par chaleur latente (30m^3 de glace, correspond à 2'017 kWh) + pompe à chaleur**



AVANT-APRES Un an de travaux aura suffi à faire des deux bâtiments de la coopérative d'habitation La Cigale une construction certifiée Minergie-P.

http://www.youtube.com/watch?v=TQNobX4JyTs

4 Des opportunités d'emplois dans la construction de maisons autonomes en chaleur



Capteurs solaires thermiques : 276 m²



Volume du stock : 200'000 litres



Construit en 2007 à Oberburg (canton de Berne), l'immeuble Jenni (8 appartements) est entièrement chauffé à l'énergie solaire.

https://jenni.ch/privatkunden/solaranlage

http://jenni.ch/bauprojekte-jenni.html

4 Des opportunités d'emplois dans la construction de maisons autonomes en énergie (chaleur + électricité)

Premier immeuble autosuffisant en énergie en construction en Suisse

22.01.2015 15:11



Les locataires devraient pouvoir emménager en 2016 dans le bâtiment prévu dans une commune proche de Winterthur. [Image de synthèse - Umwelt Arena Spreitenbach]

Le projet d'un bâtiment fonctionnant à l'énergie solaire et utilisant des piles à combustible pour éviter le recours au mazout a été présenté près de Winterthour (ZH).

Le soleil comme seule source d'énergie et une pompe à chaleur pour assurer le chauffage: un immeuble de neuf appartements sans apport externe d'électricité, de gaz ou de mazout est en construction à Brütten (ZH). Une première mondiale, selon ses promoteurs.

www.rts.ch/info/regions/autres-cantons/6480187-premier-immeuble-autosuffisant-en-energie-en-construction-en-suisse.html

Accumulateur par batterie de 152 kWh pour 2 à 4 jours d'autonomie



http://helion-solar.ch/downloads/aktuelles_fr/151221_batterie-solaire-du-premier-immeuble-autonome_helion-solar-fr.pdf

Accumulateur à hydrogène pour 2 à 3 mois d'autonomie

07 avril 2016 07:59; *Act: 10.04.2016 22:11*



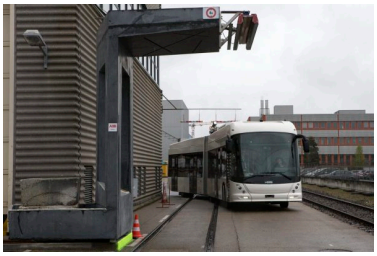
http://www.20min.ch/ro/news/energy-challenge/story/13848847

4

Des opportunités d'emplois dans le domaine de l'électrification des véhicules de transports publiques

Le projet TOSA (avec ABB, HESS, SIG, TPG et OPI) phase de test à Genève entre 2013-2016.

Suite :
mise en service sur la ligne 23 en 2018





1'40''

Journal du 19 avril 2013 :
http://www.rts.ch/video/info/journal-12h45/

4

Des opportunités d'emplois dans la conception et l'entretien de petites voitures électriques

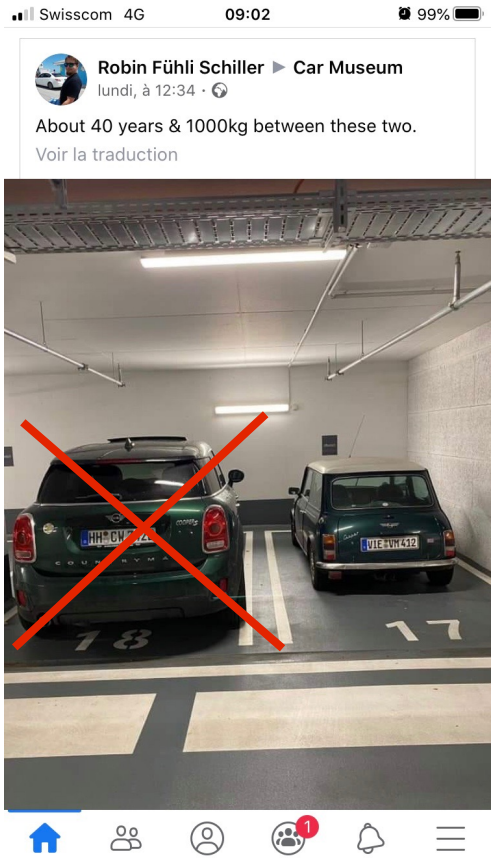
En 40 ans, la masse de la mini Cooper a augmenté de 1'000 kg !!

Autre exemple : la fiat 500 !



https://www.24heures.ch/suisse-nos-voitures-preferees-ne-cessent-de-prendre-du-volume-366860674492

Il s'agit maintenant de privilégier le Low-Tech et de revenir à une situation plus sobre en ressources, et en énergie !



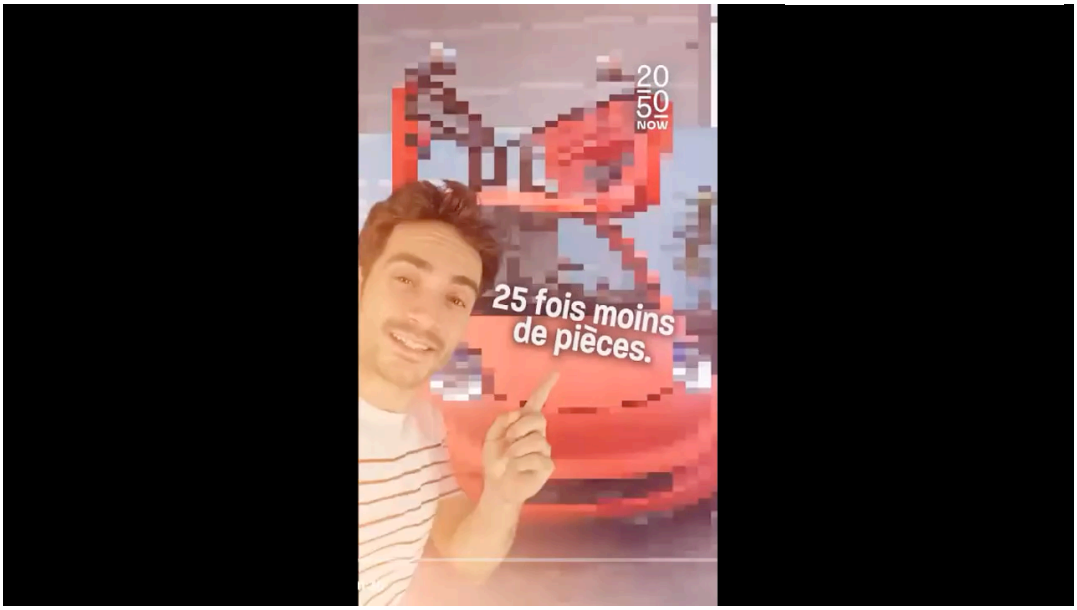
4

SOFTCAR : un projet suisse de petite voiture !



SOFTCAR





1'25"

https://www.tiktok.com/@2050now/video/7426756308071697697

4

Le projet Gazelle : La recherche d'un optimum !



Masse : 900 kg Autonomie : 180 km Vitesse max : 100 km/h
Consommation : 9 kWh / 100 km

https://www.automobile-magazine.fr/toute-l-actualite/article/32745-gazelle-tech-la-voiture-electrique-legere-et-made-in-france



La Gazelle est construite à partir d'un matériau ultra léger, sa consommation d'énergie est 40% inférieure à ses concurrentes ● © S.Delalot - F3 Aquitaine

En 2022, Gaël Lavaud, un Girondin, lance **la "2 CV" du 21e siècle, une voiture électrique low tech** et très économe en énergie. Gaël Lavaud est un ancien de la prestigieuse école Centrale de Lyon, ex de la direction du développement du groupe Renault, il est persuadé que l'avenir sera au « low-tech" à l'exact opposé de la high-tech.
Soit une technologie basée sur la simplicité, la durabilité, **fabriquée localement et de façon plutôt artisanale qu'industrielle**.

http://www.gazelle-tech.com/#solution-innovation

https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/gironde/bordeaux/bordeaux-un-girondin-lance-la-2-cv-du-21e-siecle-une-voiture-electrique-low-tech-et-tres-econome-en-energie-2457796.html?fbclid=IwAR2zk68W-NmxK2S5eFQl1wKGW1Sm6IkmFIg_96UrhWtAfJW5KdYKFLhTo0M

4 Des opportunités d'emplois dans la conception de projets de véhicules intermédiaires !



1'45"

https://www.youtube.com/watch?v=WGEouNBdv80

https://www.youtube.com/watch?v=yNiRTS8j0cY

4 Des opportunités d'emplois dans la conception de projets de véhicules intermédiaires !



https://reporterre.net/IMG/jpg/vehicul.jpg



Photo : J.-C. Keller



https://www.podbike.com/en/newsroom/

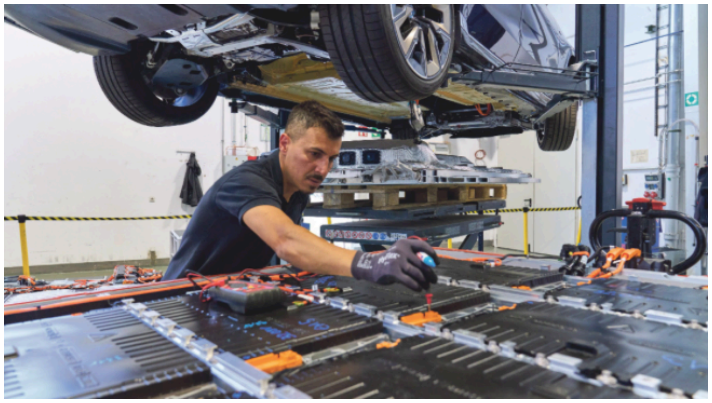


4 Des opportunités d'emplois avec le recyclage : les déchets d'aujourd'hui sont les matières premières de demain

Depuis près de 30 ans, BMW exploite un centre de désassemblage et de recyclage pour véhicule hors d'usage à Munich («Recycling & Demontage Zentrum» RDZ).
Une part importante de ces déchets sont des métaux (acier, aluminium, cuivre, lithium, cobalt,) et du graphite.

Le recyclage des batteries haute tension permet de récupérer 90% de la masse. Il se fait par la société **SK tes** (https:www.sktes.com/services/commercial-battery-recycling).
Les principaux composants récupérés sont le cobalt, le lithium, l'aluminium, le nickel, le graphite ...

Dans l'article, on peut relever ceci d'important : «... l'utilisation de monomatériaux, plutôt que de matériaux composites, est décisive: elle simplifie le recyclage grâce à une plus grande pureté … »

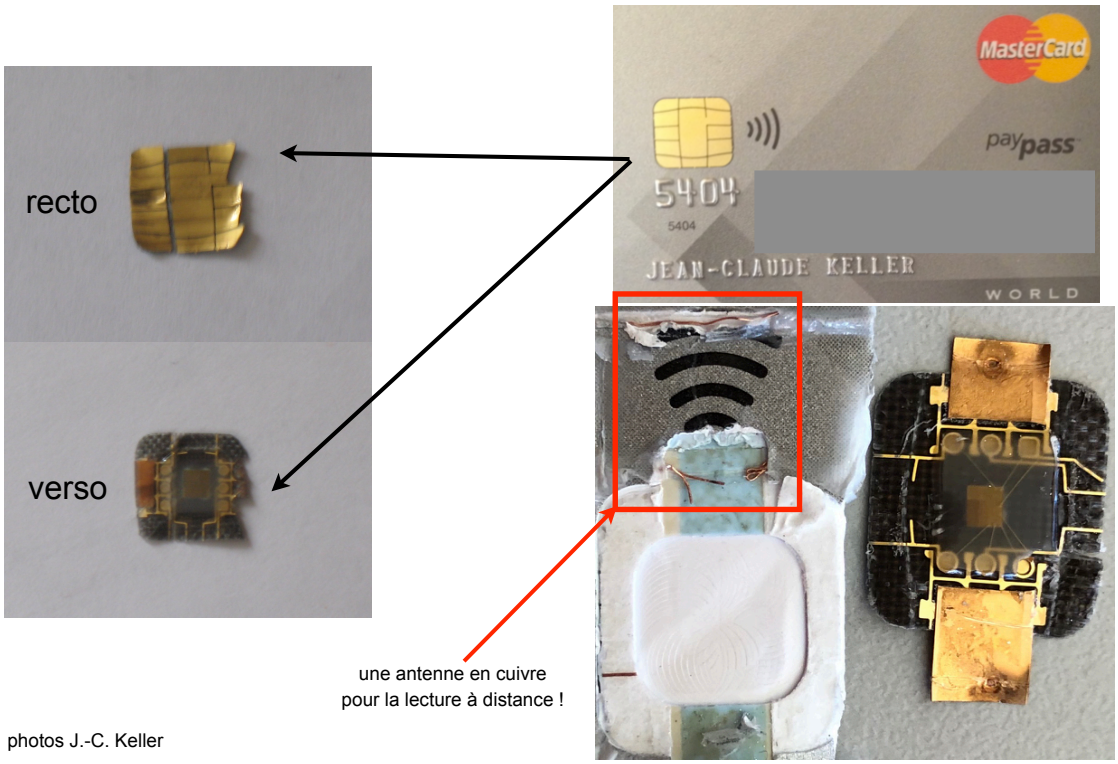


Le Temps : cahier spécial du samedi 19 juillet 2025, page 6

https://www.letemps.ch/pdf/78a8edcf-c889-4817-8432-e43f2778d8c9

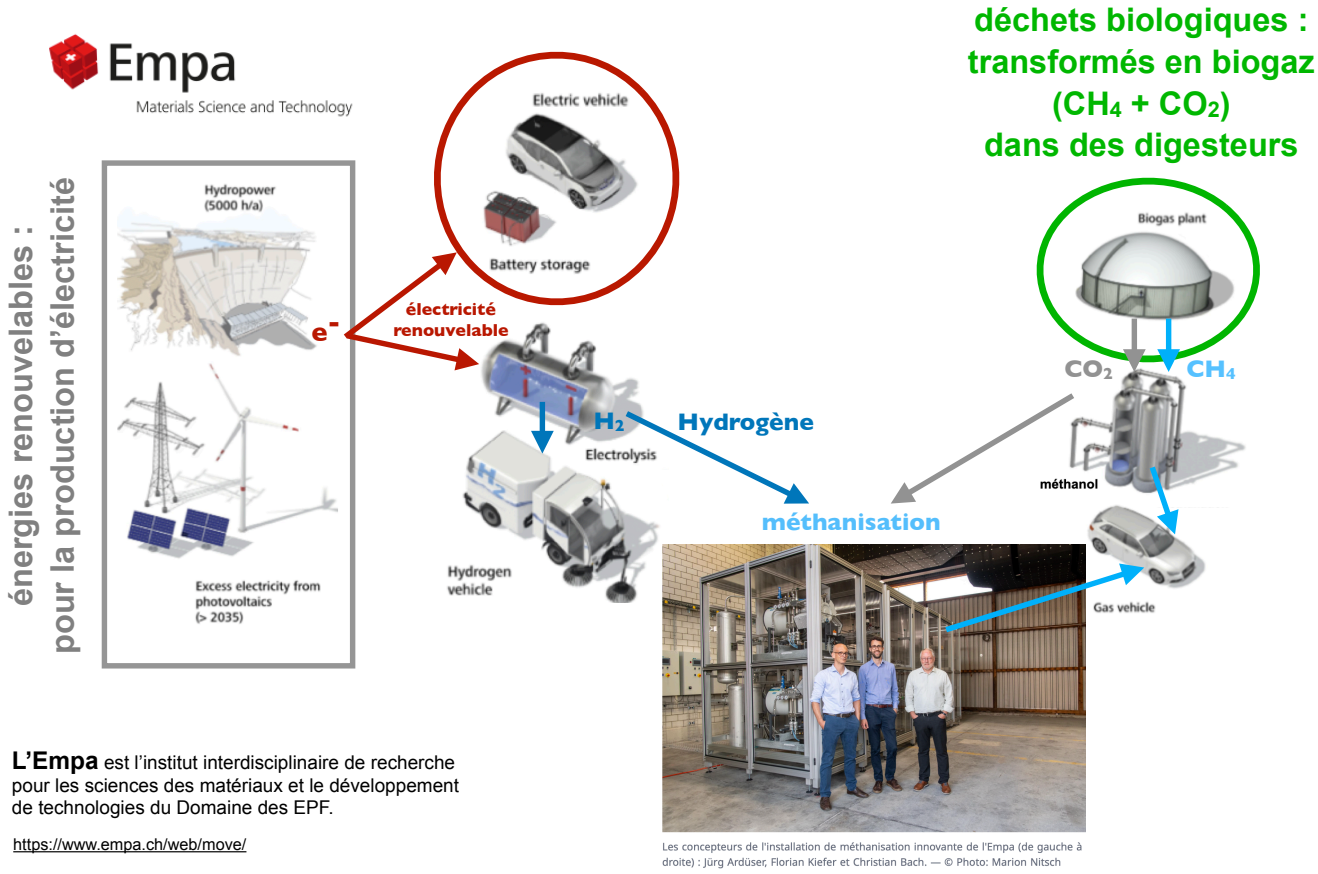
4 Souvent avec les produits high-tech, aucun recyclage n'est mis en place car économiquement non rentable !

Les anciennes cartes sont en général jetées dans les ordures et incinérées !!
(or un milliard de fois un milligramme est égal à une tonne !)



photos J.-C. Keller

4 Des opportunités d'emplois dans le cadre d'une réflexion globale sur la mobilité et les carburants utilisés



L'Empa est l'institut interdisciplinaire de recherche pour les sciences des matériaux et le développement de technologies du Domaine des EPF.

https://www.empa.ch/web/move/

Les concepteurs de l'installation de méthanisation innovante de l'Empa (de gauche à droite) : Jürg Ardüser, Florian Kiefer et Christian Bach. — © Photo: Marion Nitsch

4 Des opportunités d'emplois dans le cadre de la gestion du CO_2 : Le projet REACT

« REACT » (Renewable Electrochemical Advanced Conversion of CO_2 to Target products) **est un projet « Horizon Europe »** visant à mettre au point un procédé électrochimique permettant de **convertir directement les émissions industrielles de CO_2 en mélanges chimiques à forte valeur ajoutée**, destiné à la production durable de polymères, de produits chimiques et de carburants. « REACT » s'étend sur 48 mois, de mai 2026 à avril 2030.
Le consortium est coordonné par SINTEF (Norvège) et regroupe 13 partenaires issus de 10 pays.

Empa
Materials Science and Technology



Le réacteur parallèle destiné à l'électrolyse du CO_2 installé au laboratoire « Materials for Energy Conversion » de l'Empa permettra aux chercheurs d'étudier les performances du catalyseur.
Image : Empa

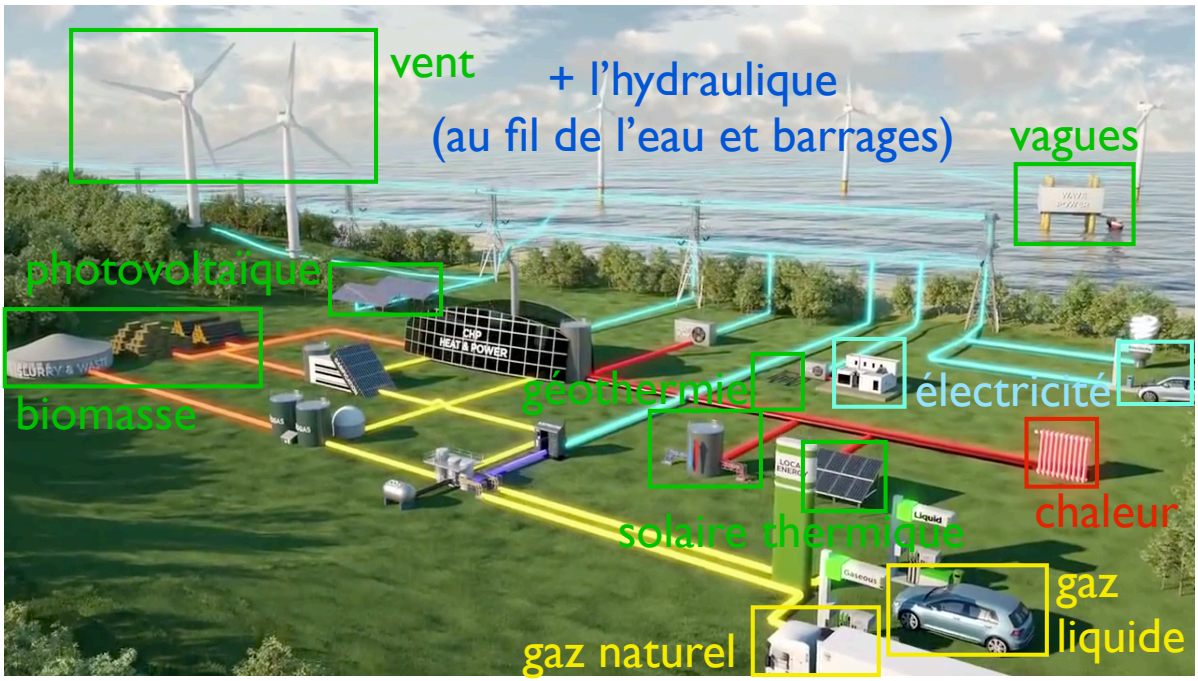
https://www.admin.ch/fr/newnsb/8qKvGzEW1iKpEGVH-6Bol

4 Des opportunités d'emploi avec le couplage des réseaux

Le concept de «Smart Energy System»

Comment intégrer les différentes énergies renouvelables dans un système permettant de satisfaire les besoins énergétiques de la population 24h sur 24 ?

nous disposons de ressources : nous avons des besoins :



Source de l'image : document produit par Blue Planet Innovation avec le support de Vækstforum Nordjylland Plan Danemark

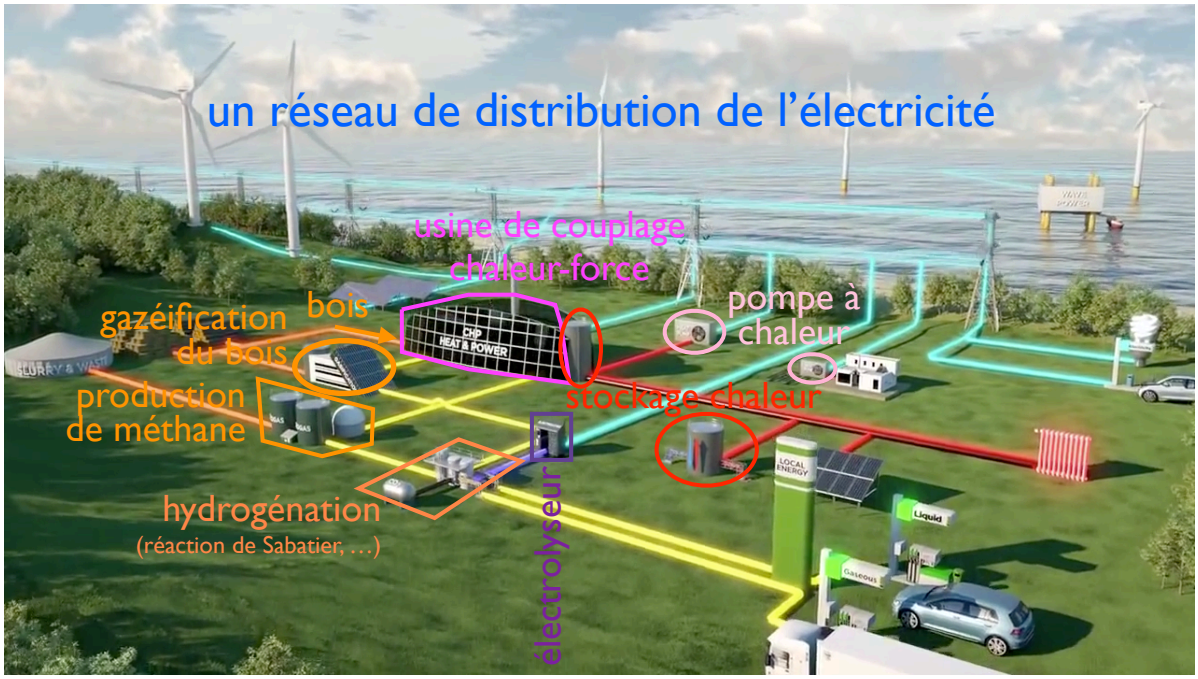
https://vbn.aau.dk/en/organisations/bæredygtig-energiplanlægning

4 Des opportunités d'emploi avec le couplage des réseaux

Le concept de «Smart Energy System»

Comment intégrer les différentes énergies renouvelables dans un système permettant de satisfaire les besoins énergétiques de la population 24h sur 24 ?

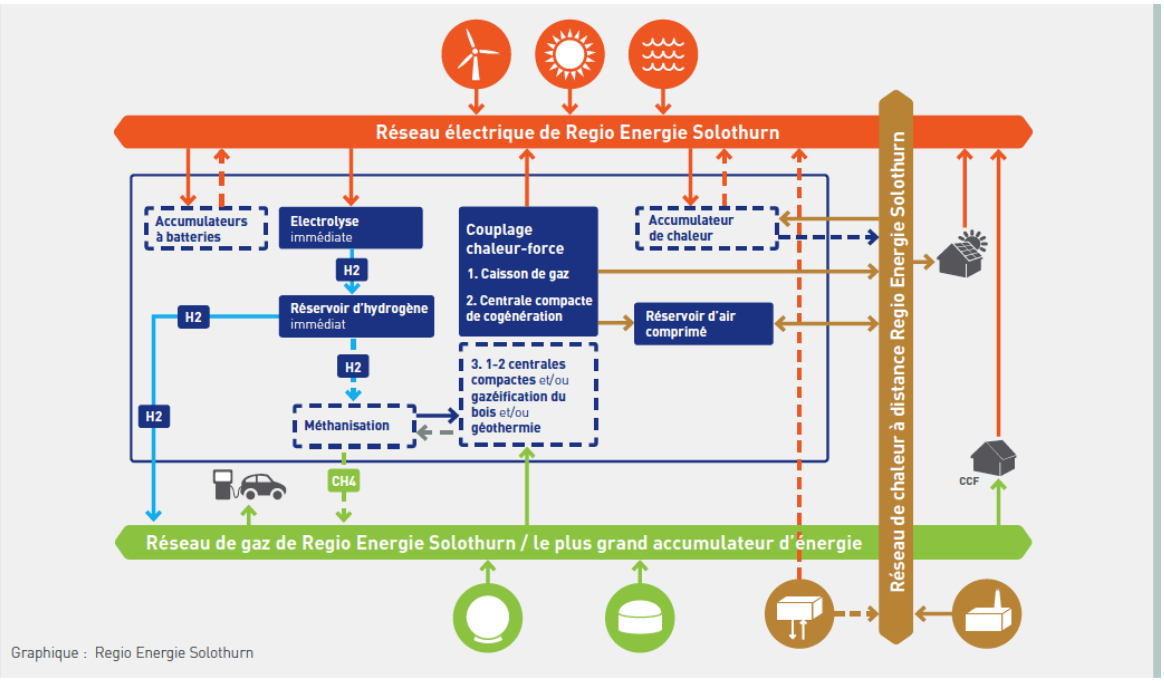
Pour répondre aux besoins, il faut des réseaux, des machines, …



Source de l'image : document produit par Blue Planet Innovation avec le support de Vækstforum Nordjylland Plan Danemark
http://www.energyplan.eu/smartenergysystems/

4 Des opportunités d'emploi avec le couplage des réseaux

Il y a une installation pilote en Suisse : Regio Energie Solothurn à Zuchwil.



Le graphique montre les différents réseaux de Regio Energie Solothurn : électricité (orange), chaleur à distance (rouge) et gaz (vert). Ces trois réseaux sont reliés par différentes installations de production et par des accumulateurs d'énergie qui doivent être construits d'ici fin 2014 à Zuchwil, près de Soleure. D'autres équipements sont prévus qui complèteront l'installation pilote (en traitillé).

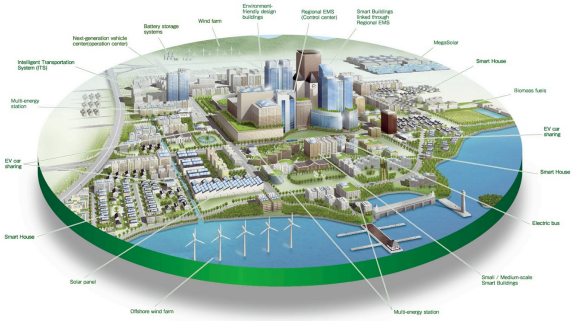
https://www.regioenergie.ch/de/regio-energie-solothurn/hybridwerk/gruppenfuehrung-hybridwerk/ https://www.regioenergie.ch/de/

4 Des sujets de recherche dans le domaine de la gestion des grandes villes

En 2050, il pourrait y avoir plus de 60% de la population mondiale dans les grandes villes

Pour des millions de personnes, il faudra assurer un approvisionnement en eau potable et en nourriture, la gestion des déchets, la gestion de la mobilité, ...

Des réseaux interconnectés ??



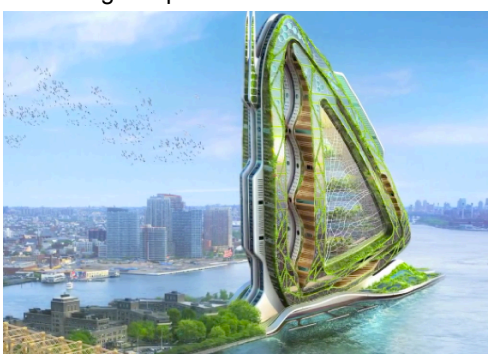
http://www.minorityvoice.info/wp-content/uploads/2016/03/smart-city.jpg

Des fermes verticales pour cultiver les légumes ??



http://leblogdestendances.fr/wp-content/uploads/2016/02/Veggie-Factory-ferme-verticale-robots.jpg

Des lieux de vie imaginés par Vincent Callebaut ??



https://www.vincent.callebaut.org/category/projects/

4

Des sujets de recherche dans le domaine de l'architecture



PARIS SPONGE CITY
Urban Resilience to Heatwaves,
Paris 2026,
France



MANTA HOTEL
Regenerative Hospitality,
Singapore 2026,
Republic of Singapore



THEIA
Mediterranean Shell-Shaped Habitat,
Montpellier 2026,
France



OPALE & SENS
Art Nouveau 2.0 Residence,
Montpellier 2026,
France



CITE CREATIVE
Théia & Opale & Sens,
Montpellier 2026,
France



ARCHIBORETUM
Mixed Use Timber Twin Towers,
Geneva 2025,
Switzerland



CHASHITSU
Zen Floating Tea Pavilions,
Osaka 2025,
Japan



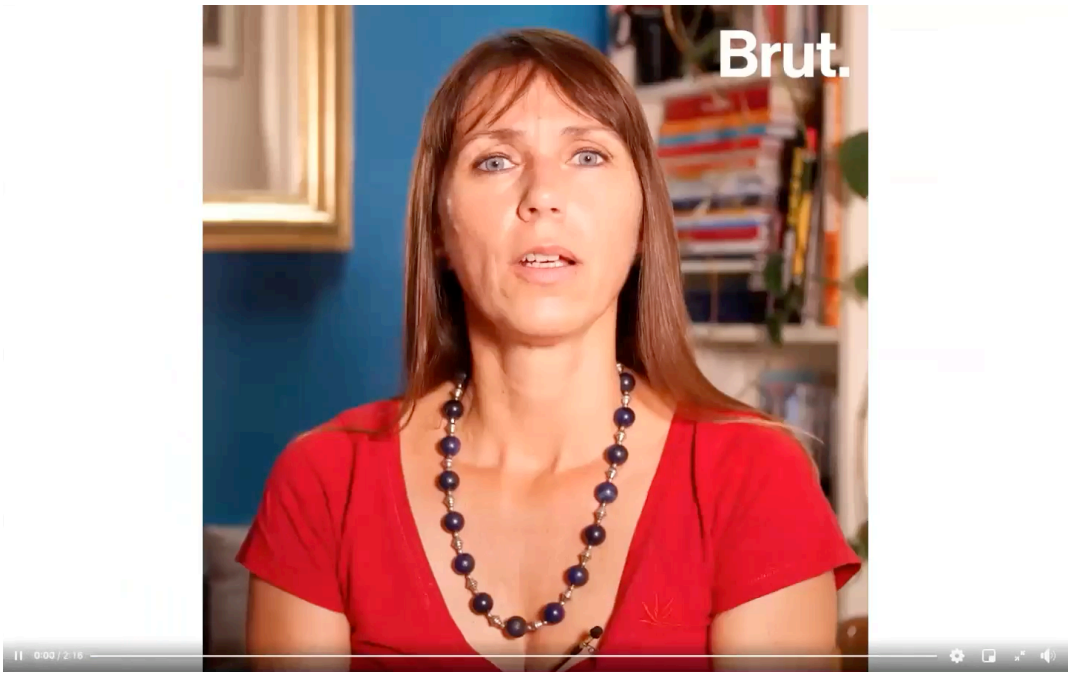
TAIJITU
Eco-Parametric Tai-Chi-Chuan Palace,
Shenyang 2024,
People's Republic of China

https://www.vincent.callebaut.org/category/projects/

4

Mais aussi des sujets de recherche dans le domaine juridique …

Intervention de Valérie Cabanes sur la question de l'écocide en justice.



2'15''

https://www.brut.media/fr/science-and-technology/valerie-cabanes-se-bat-pour-faire-punir-les-ecocides-par-la-justice-87a314d8-0a5a-4fa0-937f-94a51b67fffb

Pour conclure :

N’attendez rien du XXIème siècle

…

bien au contraire,

c’est le XXIème siècle

qui attend tout de vous !

Gabriel Garcia Marquez, écrivain colombien
prix Nobel de littérature en 1982

Alors mettons-nous au travail !



Publié sur Facebook
par Jean-Marc Jancovici
à l’occasion du Nouvel-an 2016

http://cartoonfey.blogspot.com

s’il vous plaît !