

Autonomie en énergie

Historique

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Modification effectuée</i>
<i>1.0.0</i>	<i>01/09/2020</i>	<i>Rédaction initiale du document</i>
<i>1.0.1</i>	<i>29/09/2020</i>	<i>Intégration sondage</i>
<i>1.0.2</i>	<i>01/11/2020</i>	<i>Intégration bonification</i>
<i>1.0.3</i>	<i>16/12/2020</i>	<i>Validation collectif du document</i>

Synthèse

La consommation d'énergies fossiles est prédominante dans nos modes de vies, nos sociétés, notre civilisation. Cette consommation effrénée nous menace à double titre : dérèglement climatique qui s'annonce de plus en plus catastrophique, et sevrage du pétrole qui entraînera un profond et inéluctable changement de nos façons de vivre lorsque les volumes extraits n'arriveront plus à couvrir la demande.

Réduire ses usages et chercher un certain niveau d'autonomie en énergie peut être une voie pour répondre à ces enjeux. C'est aussi un autre pilier logique avec la recherche en autonomie en eau, en nourriture, en savoir faire.

Dans la recherche d'autonomie en énergie, l'objectif principal de l'éco hameau est de réduire son impact négatif sur l'environnement en diminuant sa dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). Le second objectif est de se prémunir de graves dysfonctionnements extérieurs potentiels, c'est la recherche d'une certaine résilience. Enfin, le coût de l'énergie est amené à augmenter dans les années à venir, l'autonomie est donc un moyen de gagner en indépendance financière sur ce plan.

De manière générale, les actions menées sur ce sujet devront être réfléchies pour être en accord avec les valeurs du groupe, notamment sociale et écologique. La sobriété, la

maîtrise, la simplicité technique et la maintenabilité seront des critères de choix importants.

D'un point de vue plus pratique, chaque foyer sera responsable de sa propre consommation énergétique et s'acquittera des dépenses associées.

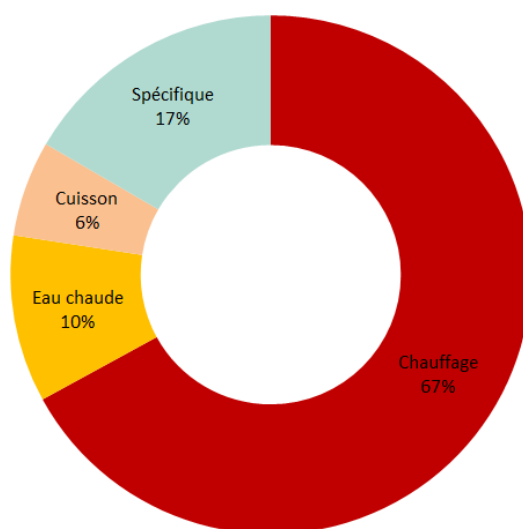
Pour les communs les coûts seront partagés de manière équitable entre les habitants concernés.

Des recommandations techniques globales sont faites pour les foyers individuels tout en laissant une liberté dans les choix de mise en application.

Chauffer

80% de la consommation d'énergie d'un habitat est utilisée pour chauffer (air ambiant, eau, cuisine).

Répartition de la consommation énergétique
dans l'habitat
Source CEREN 2015



Chauffer l'air ambiant

Le chauffage de l'air ambiant est le poste le plus important avec en moyenne 67% de l'énergie consommée par un habitat.

La conception et la construction (ou rénovation) de l'habitat oriente pour toute sa durée de vie sa consommation minimum en énergie.

La réduction de la consommation énergétique de l'habitat passe principalement par:

- une surface d'habitat à chauffer compatible avec un objectif de sobriété
- une isolation de haute qualité (matériaux, épaisseur, absence de ponts thermiques...)
- une forte inertie thermique (masse terre / pierre, toit végétalisé)
- profiter au mieux du bioclimatisme (chauffage solaire passif, orientation, serre, ombres...)
- un mode de chauffage et d'aération efficace (VMC, puits canadien...)

À noter qu'au-delà de l'aspect simplement énergétique (facture et émissions CO₂), un habitat bien conçu est aussi plus confortable. On se sent beaucoup mieux dans une maison en terre à 19°C qu'une maison en béton à la même température. C'est la notion de confort thermique et cela diminue donc encore le besoin de se chauffer.

Modes de chauffage :

Au sein de l'éco-hameau, les énergies fossiles (gaz, fuel, charbon) seront bannies pour le chauffage car non locales, et fortement émettrices de gaz à effet de serre.

Pour une maison très bien isolée et peu énergivore, **l'électricité** reste très intéressante pour se chauffer, soit par pompes à chaleur (PAC) qui ont un rendement très efficace (pour 1kWh d'électricité consommé on récupère 3 ou 4 kWh de chaleur), et notamment PAC géothermiques, ou même en chauffage d'appoint direct (ballon thermodynamique, résistance électrique) car le bilan en énergie grise est très faible.

La géothermie désigne le procédé qui permet de récupérer la chaleur naturelle terrestre pour produire de l'énergie. C'est une source d'énergie intéressante: naturelle, abondante, non soumise aux aléas climatiques. Elle a aussi ses inconvénients : coût d'installation très important, potentiel dépendant du terrain, complexité technique.

Le bois est une source de chaleur très intéressante :

- Réelle autonomie potentiellement atteignable
- Ressource locale
- Cycle carbone neutre
- Cendres valorisables
- Quelques contraintes techniques à prendre en compte (pont thermique en sortie de cheminée, étanchéité aux fumées et particules fines)
- Granulés/pellets à éviter car cela implique une dépendance à des fournisseurs
- Dimensionner et concevoir l'installation pour éviter une surchauffe locale

Le bois selon sa forme et son essence est aussi à considérer comme une matière noble et précieuse. Les forêts mettent des dizaines d'années à pousser c'est pourquoi il faut

prendre en compte un taux de prélèvement compatible avec le renouvellement de celles-ci. D'autant plus que le dérèglement climatique vient potentiellement diminuer ce taux de renouvellement (sécheresse, incendies...).

Propositions pour le collectif :

- Sobriété : éviter de surchauffer (7% de consommation supplémentaire par °C)
- Effort important sur l'efficacité thermique de l'habitat : tendre vers l'habitat passif
- Matériel et installation de qualité pour garantir pérennité et maintenabilité
- Mutualiser les moyens de chauffage lorsque cela est possible et pertinent
- Choisir un mode de chauffage relativement propre :
 - Solaire passif
 - Bois
 - Géothermie
 - Électrique

Chauffer l'eau (Eau Chaude Sanitaire (ECS))

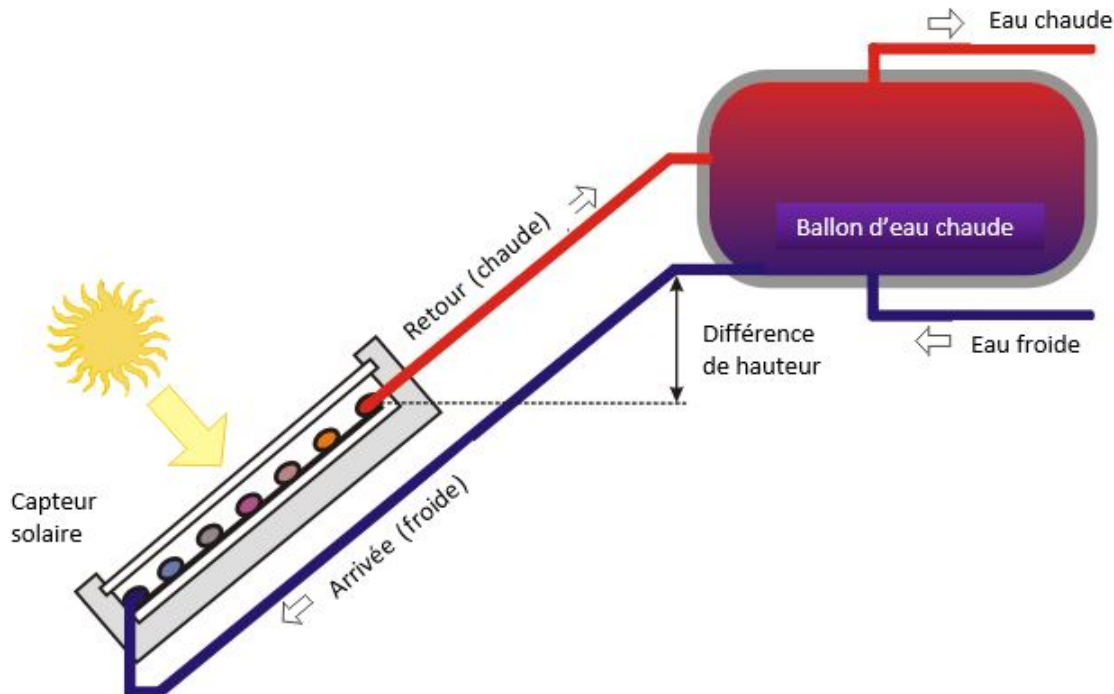
L'eau chaude sanitaire représente en moyenne 10% de l'énergie consommée par un habitat.

Il est assez simple et avantageux de produire une grande partie de son ECS grâce à des panneaux solaires thermiques.

Le complément nécessaire pour les mois les plus froids peut-être réalisé par pompe à chaleur, chaudière bois, résistance chauffante, géothermie en fonction des ressources disponibles.

Propositions pour le collectif :

- Maximisation de l'utilisation de panneaux solaires thermiques, plutôt sur un modèle thermosiphon, ne nécessitant pas d'apport externe d'énergie, plus facilement maintenable et même auto constructible



- Ballon eau chaude avec double serpentin + résistance chauffante pour être évolutif et s'adapter aux énergies disponibles

Cuisine

La cuisson des aliments représente en moyenne 6% de l'énergie consommée par un habitat.

Propositions pour le collectif :

Diversifier les modes de cuisson pour profiter de ce qui est disponible en fonction de l'environnement et de la saisonnalité, viser la résilience :

- Bois (cuisinière à bois, rocketstove, brasero), en faisant attention au rendement des systèmes
- Solaire (four à concentration), même si cela ne peut couvrir qu'une faible partie du besoin annuel
- Système de cuisson lente par isolation type marmite norvégienne
- Biogaz (méthanisation, biodigester), à expérimenter et optimiser
- Électricité : avec des équipements robustes et maintenables
- Gaz fossile (propane butane) : à éviter dans la mesure du possible

À noter qu'il existe des cuisinières bois qui peuvent aussi chauffer l'ECS et l'habitat.

Électricité

L'électricité représente en moyenne 17% de l'énergie consommée par un habitat.

L'électricité n'existe pas de manière naturelle, à part dans les éclairs des orages mais que nous ne savons pas exploiter et dont la puissance est de toute façon bien trop faible. C'est une des raisons pour lesquelles il n'y a pas de manière simple et écologique de produire et stocker de l'électricité.

Dans tous les scénarios qui cherchent à faire atteindre à nos sociétés la neutralité carbone afin que le climat ne s'emballe pas (trop), la France et le reste du monde vont devoir fortement électrifier les usages (train, voiture, chauffage...), augmentant donc la production et la consommation mondiale en électricité. C'est une perspective d'avenir à garder en tête dans la construction de notre vision d'une autonomie en électricité.

Une fois encore, l'électricité la plus propre, la plus facile à produire : c'est celle qu'on ne consomme pas. Il est important de s'interroger sur les besoins personnels et collectifs afin d'explorer les réductions de consommations potentielles.

Être connecté au réseau public français (RTE/ENEDIS) permet à la fois de profiter d'un service public très performant qui a nécessité beaucoup d'investissement des contribuables et aussi potentiellement de partager sa propre production d'électricité par réinjection. La dépendance d'approvisionnement en électricité par le réseau peut néanmoins être vue comme impactant négativement la résilience énergétique de l'écohabiteur. De nombreux pays sont en effet atteints de coupures intermittentes d'électricité lorsque la grille devient vieillissante ou insuffisante.

Voir [Annexe 2](#) pour avoir des ordres de grandeurs sur la consommation d'appareils électriques courants.

Les énergies renouvelables (solaire, éolien, hydraulique) sont très loin d'être synonymes d'écologie : empreinte carbone globale, surface artificialisée, exploitation de ressources rares et limitées, recyclage parfois impossible, durée de vie relativement faible. Attention à ne pas faire de choix qui vont à l'encontre de nos valeurs.

L'intermittence de ces énergies est aussi un réel problème, le vent ne souffle pas tout le temps, le soleil n'est pas là la nuit, et pourtant nous utilisons beaucoup d'électricité pendant ces périodes aussi. Le stockage d'électricité implique l'utilisation de batteries qui elles non plus ne sont pas sans impacts environnementaux. Toutefois, au vu des enjeux économiques, de grands progrès sont fait dans ce domaine (recyclabilité, matériaux utilisés, énergie grise) et méritent d'être suivis.

Propositions pour le collectif :

- L'éco hameau est relié au réseau électrique français (RTE/ENEDIS).
- Mise en place d'un réseau de secours minimum (périmètre à définir)
- Chaque foyer de l'éco hameau possède un compteur électrique en entrée de son logement et s'acquitte de sa propre consommation électrique. Cela permet d'avoir un suivi précis et que chacun ait conscience de sa consommation.
- L'abonnement est collectif ou individuel en fonction de ce qui est le plus avantageux et possible de faire. Le fournisseur (a minima pour les communs) sera choisi collectivement.
- Les communs sont alimentés par un réseau avec un compteur dédié. Le paiement de l'électricité sera divisé de manière équitable entre les habitants de l'éco-hameau avec une prise en compte des absences longues (X mois).
- Un bilan régulier par foyer et collectif de nos besoins, de nos consommations pour évaluer ce qui peut être amélioré (rendement, efficacité, sobriété, obsolescence programmée, privilégier la qualité : durabilité)
- Expérimenter l'autoconstruction éolienne (savoir-faire, maîtrise de la maintenance), ou turbine hydraulique si sur le terrain un cours d'eau est disponible etc.
- Étudier la possibilité d'une installation de panneaux photovoltaïques en autoconsommation avec revente du surplus (par exemple), tout en essayant d'être en accord avec nos valeurs et objectifs
- Consommer prioritairement l'électricité lorsque elle est abondante (pour réseau RTE : en dehors des heures de pointes : lever le matin, et retour du travail autour de 19h)

Transporter

Le transport est une très grosse part de nos consommations d'énergies fossiles.

En France cela représente 30% des émissions de gaz à effet de serre et c'est le seul secteur où elles continuent de grimper (sans compter les importations).

Sur ce secteur il faut, là aussi, viser la sobriété à travers plusieurs leviers : relocaliser ses activités professionnelles, sociales et culturelles, monter de beaux projets inspirants sur place ou proche pour avoir moins besoin ou envie de partir souvent et loin.

Proposition pour le collectif :

Pour tous les trajets qu'il reste à faire, privilégier des modes de transport le plus doux possible : à pieds, à vélo, à cheval, les transports en commun, le covoiturage, voitures partagées, véhicules électriques, les petites voitures légères, les utilitaires si nécessaire.

L'éco-hameau pourra se doter d'une flotte de véhicules partagés (vélos, voitures, utilitaires, remorques), entre habitants volontaires. Cela permet de mutualiser les coûts d'entretien et d'assurance mais aussi d'augmenter le taux d'utilisation de ces véhicules (une voiture en moyenne reste plus de 90% du temps immobile sur sa place de parking). Les modalités de ce partage seront à définir. [Voir le chapitre sur les Communs.](#)

Il pourrait être inscrit comme objectif pour l'éco-hameau, de posséder au global moins de véhicules thermiques que d'habitants en âge de conduire.

Enfin, l'utilisation, la promotion et le soutien des transports communs et publics est bien sûr à fortement encourager.

Travailler, Transformer

L'objectif de l'éco-hameau est de favoriser le plus possible le travail manuel : utiliser en priorité des méthodes, des techniques et des outils simples, efficaces, adaptés, ergonomiques. Pour des besoins plus ponctuels en forte puissance, d'abord envisager l'utilisation d'outils électriques, puis en dernier recours des outils fonctionnant aux énergies fossiles si aucune alternative satisfaisante n'est accessible.

Dans tous les cas, privilégier encore une fois des outils de qualité, qui dureront dans le temps, qui seront facilement réparables, réduisant ainsi leur empreinte sur la planète (utilisation de ressources naturelles, énergie grise).

Pour certaines tâches comme la culture de grandes parcelles (céréales, foin, patates...) ou le transport, il peut être envisagé l'utilisation de la traction animale (ânes, chevaux).

Cela peut être soit à travers des animaux élevés sur place, en prenant en compte les besoins spécifiques à cette solution (soins des animaux, nourriture, besoin en surface, matériel de traction, formation du meneur, etc.) ou plus simplement via des professionnels ou associations locales proposant ces services (exemple : association *Equi fait quoi*). [Voir le chapitre sur la place des animaux sur le lieu.](#)

Annexes :

Contexte

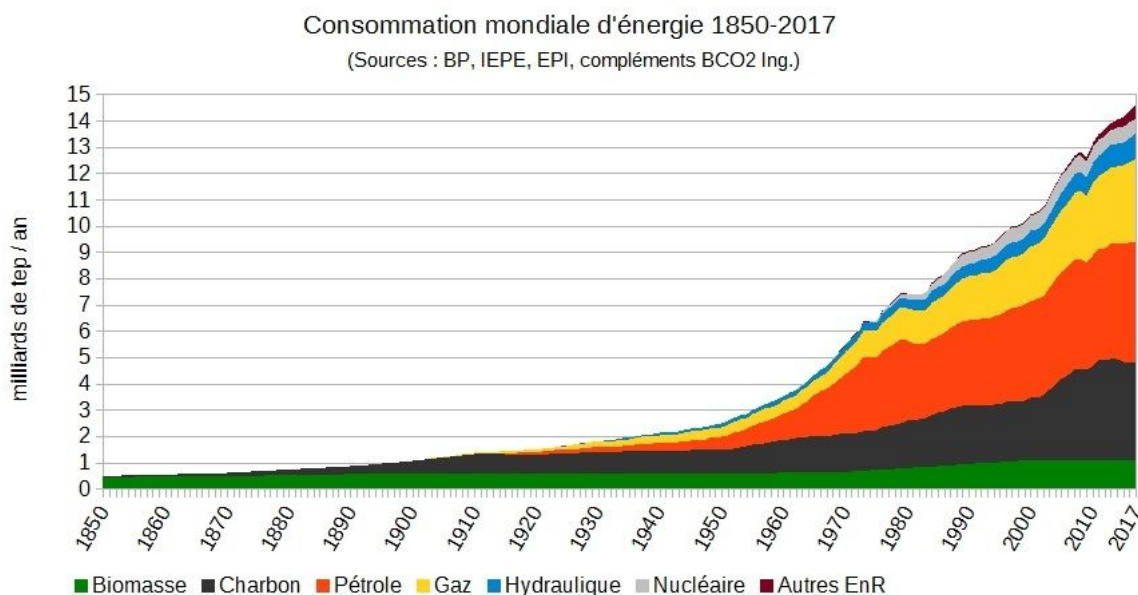
L'énergie est un sujet complexe, où tout n'est pas forcément intuitif. Il est important de prendre le temps d'analyser les choses pour ne pas inconsciemment agir à l'encontre de nos valeurs.

Qu'est ce que l'énergie ?

L'énergie c'est la mesure de toutes les transformations du monde, c'est à dire essentiellement : là où ça chauffe et là où il y a du mouvement.

On a la fâcheuse tendance à confondre énergie et électricité. Or l'électricité n'est qu'une (faible) partie de l'énergie totale que nous consommons.

La majorité de l'énergie que nous consommons, en France y compris, ce sont des énergies fossiles :



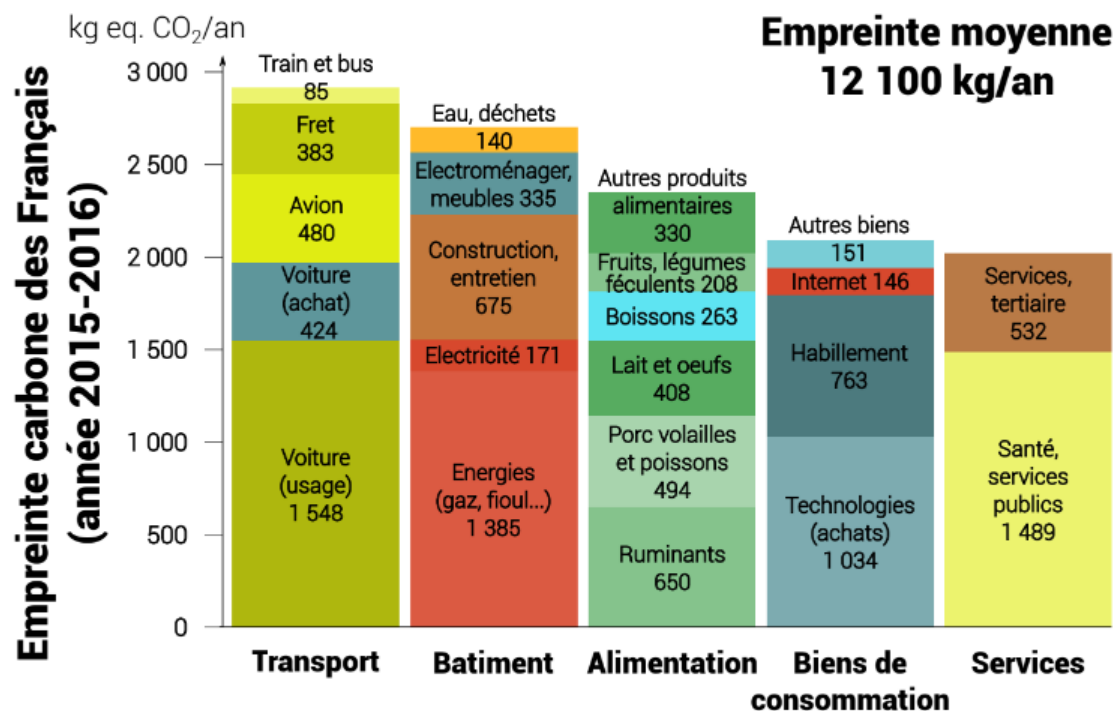
Deux choses importantes à noter : jusqu'ici toutes les énergies que nous nous mettons à exploiter s'empilent. Aucune ne vient remplacer une autre, elles évoluent toutes à la hausse. Et celles qui augmentent le plus vite encore aujourd'hui ce sont les énergies fossiles.

La combustion de ces énergies fossiles a pour effet d'accentuer le réchauffement climatique en cours. Celui-ci, si l'humanité ne réussit pas à le contenir, nous plongera dans un monde très instable et dans beaucoup d'endroits invivables (famine, migration, catastrophes naturelles, guerres pour les ressources, etc.)

Aussi, notre monde est aujourd'hui totalement dépendant aux énergies fossiles : particulièrement à l'utilisation de pétrole dans plus de 90% des transports, et au charbon pour la production d'électricité. Le pétrole est le sang de notre économie, tout est pétrole autour de nous, des biens de consommations à la nourriture que nous mangeons. Or les prévisions des acteurs du secteur sont plutôt pessimistes sur la capacité à maintenir une telle abondance à court terme. Beaucoup des puits pétroliers mondiaux sont en déclin ou vont bientôt l'être. La France important 99% de son pétrole, il n'est pas du tout sûr qu'elle soit très bien lotie en approvisionnement dans un monde où la production globale est en déclin.

On appelle parfois ces deux aspects (changement climatique et raréfaction des énergies fossiles) la double contrainte carbone. Double contrainte, double raison de sortir des énergies fossiles.

Ce problème est lié essentiellement à nos comportements, nos modes de vie :



Moyenne des émissions de CO₂ d'un français. Pour espérer contenir le réchauffement climatique, il faut baisser d'ici 2050 à 2 tonnes par an et par personne.

Notre utilisation de l'énergie est donc intimement liée à nos valeurs : souhaitons-nous ou non faire des efforts suffisants pour atteindre des émissions de CO₂ compatibles avec un monde viable pour les jeunes générations d'aujourd'hui ?

La recherche d'autonomie peut-être une manière de répondre à ces enjeux cruciaux.

Les trois piliers de la recherche d'une autonomie globale sont l'eau, la nourriture et l'énergie.

L'énergie étant souvent un préalable nécessaire à l'obtention des deux premiers, il n'est pas inintéressant de se pencher dessus.

Pour devenir autonome, le premier axe de travail est de réduire son besoin pour que l'objectif soit plus facile à atteindre.

Il y a trois moyens de réduire significativement nos consommations d'énergie : **efficacité, pauvreté, sobriété.**

Efficacité : Les progrès techniques font que l'on utilise de moins en moins d'énergie à service équivalent. Cependant il y a des limites physiques à cette augmentation de rendement et un effet de bord : l'effet rebond. Par exemple, toute l'efficacité gagnée dans les moteurs thermique des voitures a été utilisée pour produire des voitures de plus en plus lourdes (de la 2CV au SUV).

L'efficacité, cela peut aussi être utiliser l'énergie lorsqu'elle est plus abondante (le midi ou l'été par rapport à la nuit ou l'hiver), c'est la notion d'effacement.

Pauvreté : C'est lorsque involontairement nous n'avons plus accès à l'énergie nécessaire à nos modes de vie.

Sobriété : Réduire volontairement ses usages, limiter voir supprimer le superficiel, le remplacer par autre chose (méthode plus manuelle, autre activité, etc.).

La voie à suivre souhaitable se situe donc quelque part entre un peu d'efficacité et beaucoup de sobriété.

Est ce qu'un monde 100% énergie renouvelable est possible ? La réponse est oui, car c'était le cas il y a deux siècles, mais nous vivons légèrement différemment.

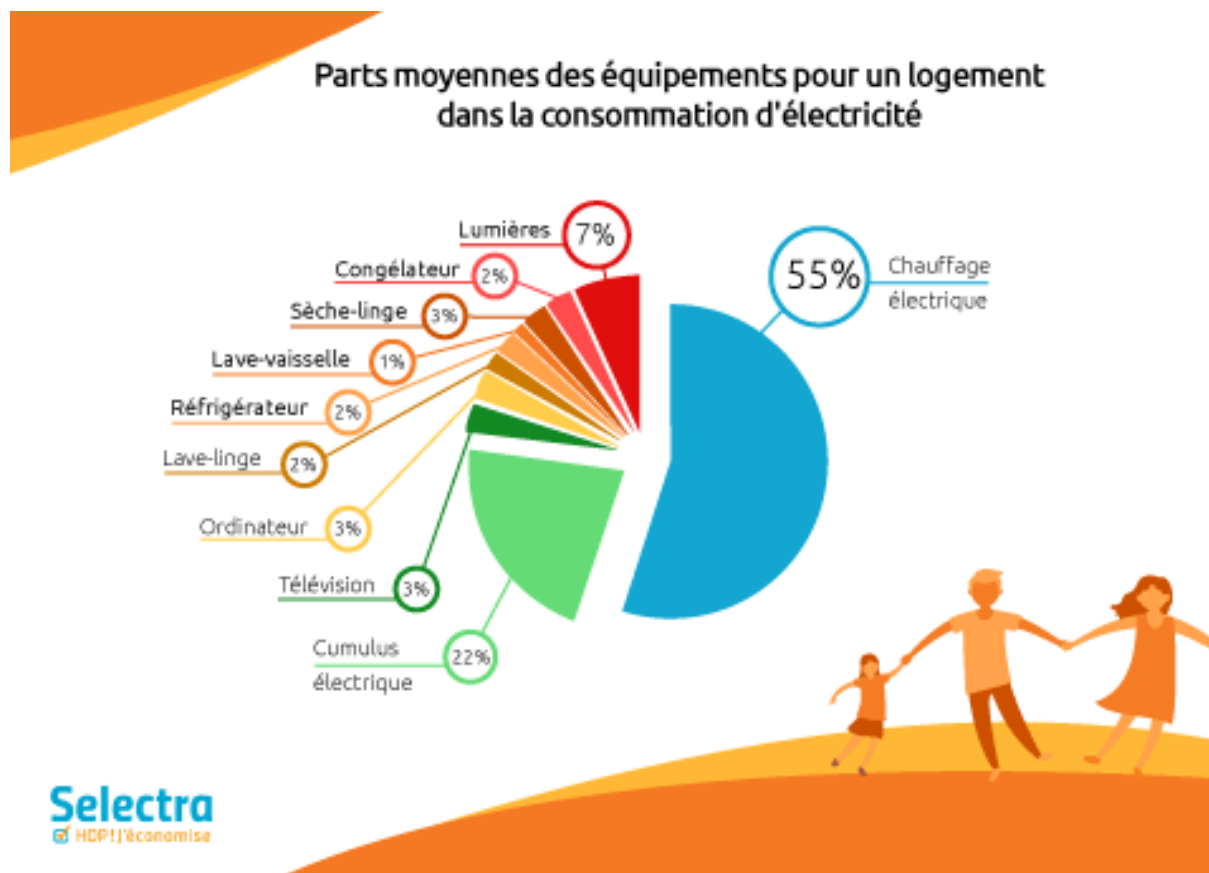
Être autonome, c'est produire son énergie, mais c'est aussi être capable de maintenir les systèmes qui produisent cette énergie, sans être dépendant de fournisseurs ou d'experts lointains... Attention donc à ne pas trop mettre de complexité dans les systèmes, pour être à la fois autonome et résilient.

Mais ne pas oublier de se poser la question de la mise à l'échelle du modèle que nous choisirons. Est-ce que toute la population française (ou mondiale) pourrait faire les mêmes choix que nous en restant en accord avec nos valeurs ?

Quelques ordres de grandeurs

La consommation moyenne d'électricité pour l'éclairage et l'électroménager pour une personne est de 1100 kWh/an en moyenne, soit environ 3 kWh par jour et par personne, et ce quelle que soit la surface du logement.

Le graphique ci-contre représente approximativement la répartition de la consommation d'électricité au sein d'un logement tout électrique d'une surface de 60 m² où vivent 3 personnes. On voit ici qu'environ 80% de la consommation d'électricité de cet habitat est utilisée pour chauffer (air ambiant, eau, cuisine).



Source :

<https://selectra.info/energie/guides/conso/consommation-moyenne-electricite/tout-electrique>

Consommation des quelques appareils usuels :

Cuisine

Type d'appareil	Puissance	Durée d'utilisation	Conso / an	Prix
Frigo Combi	A+	365 jours - en continu	150 à 190kWh	37,50€
Lave-vaisselle performant	A+++	48 semaines - 5x par semaine	220 kWh	55€

Cafetière	1000W	5 min./jour	30 kWh	7,50€
Hotte performante	A	40 min./300 jours	15 kWh	3,75€
Four à micros-ondes	1000W	48 semaines - 1,5h/semaine	60 kWh	15€
Four électrique	3000W	3x1,5h/semaine	150 kWh	37,5€
Plaque de cuisson induction	2500W	2 plaques/1repas/jour	210 kWh	52,5€

Salon

Type d'appareil		Puissance	Durée d'utilisation	Consommation / an	Prix
Ancienne TV Plasma	en service	117cm	4h par jour	480 kWh	120€
TV LED	en service	123cm	4h par jour	90 kWh	22,50€
TV LED	en veille		en continu	2 kWh	0,50€
Eclairage économique		12W	335 jours - 5h par jour	20 kWh	5€
Console de jeux			2h/jour	84 kWh	21€
Décodeur TV			365 jours - en continu	50 kWh	12,50€

Buanderie

Type d'appareil	Puissance	Durée d'utilisation	Consommation / an	Prix
Sèche-linge PAC	A+++	100cycles/an	200 kWh	50€
Sèche-linge PAC à évacuation	C	100cycles/an	500 kWh	125€
Lave-linge performant	A+++	200cycles/an	180 kWh	45€
Ancien lave-linge	A	200 cycles/an	270 kWh	67,50€
Fer à repasser	750 à 1100W	48 semaines-5h par semaine	260 kWh	65€
Centrale-vapeur	2000W	1,5h/semaine	75 kWh	18,75€
Aspirateur	800W	48 semaines-2h par semaine	80 kWh	20€
Chauffe-eau sous évier 5l	2500W	10l/jour	200 kWh	50€

Bureau

Type d'appareil	Puissance	Durée d'utilisation	Consommation / an	Prix
Ordinateur de bureau avec écran	en service 250W	4h/jour	300 kWh	75€

Ordinateur de bureau avec écran	en veille		en continu	70 kWh	17,50€
Ordinateur portable	en service	75W	4h/jour	90 kWh	22,50€
Ordinateur portable	en veille		en continu	20 kWh	5€
Routeur Wifi			en continu	85 kWh	21,25€
Lampe de bureau LED		8W	4h/jour	10 kWh	2,50€
Chargeur smartphone		5W	4h/jour	7 kWh	1,75€

Chambre à coucher

Type d'appareil	Puissance	Durée d'utilisation	Consommation / an	Prix
Radio-réveil	10W	365 jours - en continu	87 kWh	21,75€

Salle de bain

Type d'appareil	Puissance	Durée d'utilisation	Consommation / an	Prix
Brosse à dent électrique	8 à 12W	335 jours - 5 min. par jour	0,3 kWh	0,075€
Sèche-cheveux	300 à 600W	48 semaines - 30 min. par jour	11 kWh	2,75€

