

WEC : World Eco Currency, Une crypto-monnaie duelle et globale pour une économie stable, éco-responsable, auto-adaptative et illimitée.

Fabien FERT

Version du 13/06/2020

Abstract : Nous présentons un modèle économique permettant de faciliter tous les échanges entre les individus, de les récompenser plus équitablement, tout en prenant soin de l'environnement. Les mécanismes mis en place et détaillé plus loin, sont issus de certaines technologies comme Holochain pour l'infrastructure technique puis d'autres techniques pour la couche applicative. Même si Holochain en est l'infrastructure qui permet de pouvoir réaliser WEC, les règles utilisées pour WEC n'ont rien en commun avec les crypto monnaies existantes.

Pour augmenter l'accessibilité aux néophytes, chaque formule mathématique sera précédée par des explications détaillées.

Introduction : Plus loin que l'économie et les (crypto-) monnaies traditionnelles

De nos jours les technologies existent pour aller bien au delà de ce que l'économie actuelle permet. WEC est issue du monde réel, basé sur le monde réel (non spéculatif et non dette), elle utilise des mécanismes du monde réel connus en biologie cellulaire. Elle permet de gérer les interactions entre humains / groupes d'humains / administration, aussi bien en macro-économie qu'en micro-économie. C'est un moyen d'échange de valeur en P2P, proche des structures en essaims. Son fonctionnement et sa gouvernance sont totalement distribués. C'est un fonctionnement Bottom / Up, en ce sens que c'est la base (Bottom : les usagers) qui pilote et qui alimente la partie haute (Up : le système informatique mathématique qui est paramétré par les usagers BOTTOM selon leurs besoins).

WEC est proposé sous forme d'une crypto-monnaies, décentralisée basé sur l'architecture holochain (probablement) et autorégulée / auto adaptative. Elle permet principalement les points suivants :

- Ne possède aucun organe central ou centralisateur (pas de banque ou organe central)
- Utilise le Pair à Pair (équivalent monnaie papier guichet bancaire)
- Être stable et égale partout dans le monde en s'appuyant sur une valeur physique : le temps (que nous appellerons plus loin : Unité) (équité sociale / moins de compétition)
- Protège l'environnement par la structure même de cette monnaie
- Considérer l'entreprise comme un outil pour l'humanité et non un lieu de profit (permettant la mise en place de moyens de productions écologiques et aussi d'augmenter les revenus individuels).
- Permettre à chacun de vivre avec le minimum nécessaire, par le biais d'un revenu universel.
- Permet de financer les investissements (système élaboré de Crowdfunding win/win)
- Valoriser les rémunérations en fonction de notre engagement pour préserver l'environnement, les écosystèmes, les biens communs ou la société humaine.
- Faciliter la création de projets ou d'entreprises, l'insertion sociale, limiter les disparités sociales
- S'autogérer et s'autorégulée (plus besoin de banques, la création et destruction monétaire est automatisé et alignée sur les besoins réels)
- Intègre l'équivalent d'un impôt automatiquement versé aux villes (pour aider au fonctionnement des infrastructures locales) dont une partie pourra être reversé à des structures comme les régions ou le pays.

Les pressions que subissent les populations mondiales (*démocratique, sociale, démographie, pollution, manque d'eau potable, de nourriture, perte des écosystèmes*) augmentent, le modèle économique doit être repensé et adapté à nos modes de vies et besoins actuels. Certaines prédictions comme le rapport meadows prédisent un effondrement de notre économie ou / et de notre civilisation à l'orée de 2030. Que pouvons-nous faire ? Continuer à faire encore plus de quelque chose qui ne fonctionne pas ou proposer un système qui permette de pérenniser les sociétés humaines et les écosystèmes ? C'est l'objet de ce whitepaper : proposer un système nommé WEC.

Conventions et termes utilisés :

Compte d'utilisateur : compte « bancaire » individuel et personnel pour une personne physique.

Compte d'activité : compte « bancaire » pour une personne morale : entreprise, association, commune, état...

Eco FootPrint (EFP) : Empreinte écologique¹ : indicateur d'évaluation de la pression environnementale par l'homme.

Universal Daily Income (UDI) : Revenu universel² : somme versée sans condition à toute personne physique pour subvenir à ses besoins primaires.

Gross Domestic Product (GDP) : Produit Intérieur Brut (PIB)

Eco Gross Domestic Product (EGDP) : Eco Produit Intérieur Brut, équivalent du PIB dans WEC, représentation de la valeur écologique (moyenne) créée dans le pays.

Technologie sous-jacente :

La technologie / infrastructure utilisée sera (probablement) holochain³. Holochain est une infrastructure technologique combinant 3 autres technologies sous-jacentes :

- Peer to Peer : réseau direct de point à point
- DHT : Distributed Hash Table : table de Hash distribuée
- Centré sur les agents : applications

Holochain permet de garantir l'intégrité des données sur un réseau distribué. Chaque agent est responsable de gérer l'intégrité de ses données. Les agents sont signés de telle manière qu'un agent différent ne peut interagir avec les données locales. La combinaison de ces différents procédés permet une sécurité accrue et une résilience du réseau.

Le principe lors des transactions et une validation croisée par les contacts des 2 parties :

V (vendeur) vend à A (Acheteur) une table. V et A échangent leur ledger, ainsi que 10 contacts chacun (5 contacts ayant validé la précédente transaction et 5 nouveaux contacts tiré au hasard). Les 20 contacts sont inclus dans la transaction pour générer la signature de la transaction. Ils reçoivent une copie des deux ledger (A et V) comprenant la dernière transaction à valider. Ils valident la transaction (et les 2 ledger) en vérifiant les signatures de chacune des transactions. Si une transaction n'est pas valide, ils font un gossip aux autres validateurs, ainsi qu'à l'autre partie (A ou V) qui fera un gossip à tous ses contacts de la fraude. Et petit à petit le fraudeur est exclu du réseau, et les transactions sont rejetées

¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Empreinte_%C3%A9cologique

² https://fr.wikipedia.org/wiki/Revenu_de_base

³ <https://holochain.org/>

directement. Le but étant de créer un système robuste globalement. Ne nécessitant aucun serveur, ni aucune partie centrale, chaque Device est autonome. Il suffit que 2 personnes aient l'application pour que cela fonctionne. Pour permettre la meilleure inter connectivité possible, on raisonne en terme de communication multi canal: Wifi, Bluetooth, (technologie App Tethering ou RPC), NFC ?, IEEE805.15.4 ? Dash7 ? BeaCons ? (permettre certaines mesures du monde physique ?)

Premiers pas

L'utilisation des moyens d'échanges⁴ dans les sociétés humaines permettent de remplir plusieurs fonctions⁵:

- La monnaie comme moyen d'échange
 - Unité de valeur
 - Consensus sur la valeur de l'échange
- La monnaie comme moyen de communication : accès à des ressources
- La monnaie comme réserve de valeur

Les monnaies actuelles sont basées sur la quantité, elles sont détachées du monde réel et proposent des mécanismes spéculatifs incompatibles avec les défis environnementaux actuels.

WEC propose une autre façon de voir la richesse qui dépend de ce que chacun fait pour l'ensemble de l'humanité, les biens communs et les écosystèmes. C'est une monnaie duelle (dual-currency), c'est-à-dire qui contient 2 valeurs : une valeur quantitative et une valeur qualitative. La valeur qualitative permet une auto régulation et une auto adaptation liée (notamment mais pas exclusivement) à l'empreinte écologique (Eco FootPrint : EFP) de chacun. Ce qui revient à dire que la richesse de chacun dépend de sa capacité à agir pour l'ensemble : le solde d'un compte WEC revient à peut de chose prêt à ceci : $\text{Solde} = \text{quantité} \times \text{qualité}$. (Ou la quantité est fixe et la qualité est fluctuante par des algorithmes non exhaustifs que nous verrons ci-après)

A ce stade, et pour que la responsabilité de décision d'action soit bien personnelle et individuelle, WEC ne considère pas l'entreprise comme un moyen de spéculation, mais simplement comme un groupement de production (collaboratif, coopératif) ne pouvant générer **aucun** bénéfice (les comptes d'activité : comptes de groupes, comptes d'entreprise sont des comptes de type crédit mutuel équilibré à zéro). Ce qui était attribué aux bénéfices est dans WEC directement versé au créateur de l'entreprise de part son statut (son

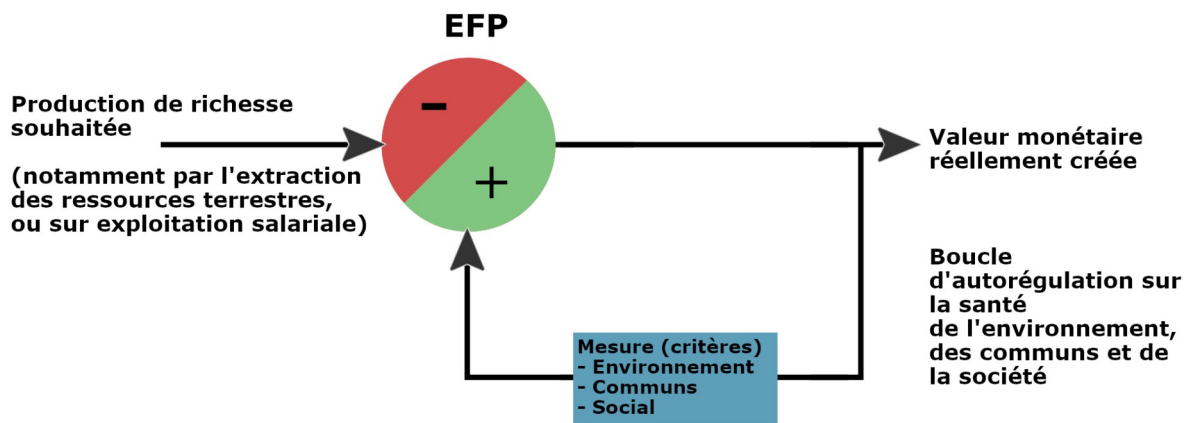
4 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Monnaie>

5 <https://www.contrepoints.org/2014/12/19/191837-les-trois-fonctions-de-la-monnaie-et-leur-sabotage>

coefficient de qualité est augmenté pour prendre en compte le fait qu'il est créateur d'entreprise, voir plus loin le détail). Ceci permet également de faciliter les coopérations inter-entreprises puisque la notion de compétition est ramenée à celle d'efficacité de production et non à celle de marge. Ce qui implique aussi une augmentation de la qualité des produits par deux mécanismes :

- celui du fait que les produits sont vendus prix coûtant (car pas de bénéfices pour les entreprises),
- et également par l'Eco FootPrint (EFP) de chaque entreprise, qui se « propage » (contamine) aux usagers lors de l'achat (si une entreprise à un EFP bas, alors les usagers qui comparent 2 produits prendrons celui qui à l'EFP le plus haut (donc moins polluant) car l'EFP de l'entreprise aura un impact direct sur l'EFP des usagers et donc un impact direct sur la valeur de leurs actifs à venir, nous détaillerons cela plus loin).

WEC : cycle de production monétaire autorégulée



Plus l'extraction (la production) détruit les critères mesurés, moins on crée de valeur.
Plus les activités humaines améliorent les critères mesurés, plus on crée de valeur.

Ce mécanisme est intrinsèquement dans WEC : la monnaie devient donc intelligente par nature.

L'EFP regroupe un ensemble de critères arbitraires qui sont définis par des groupes d'humains ou l'ensemble des utilisateurs de WEC. L'EFP peut par exemple prendre en compte le taux mondial de CO², le taux de population mondiale ou le nombre d'arbres au m² pour une ville. Toutes ces données exprimées par des chiffres permettent :

- De manière globale de contribuer à l'évolution positive vers moins de destruction des écosystèmes et plus de valeurs sociales

- De manière locale de mettre l'accent sur des données bien précises (dans notre cas le nombre d'arbres au m²) qui sont utile localement.

L'EFP peut être vue à différents niveaux (géographiques / sociétal)

- Monde entier (priorité 1) (mesures mondiales – tout le monde valide ces éléments)
- Continent / Pays (priorité 2) (mesures par pays – Les membres du pays valident)
- Ville (priorité 3) (mesures par ville – les habitants de la ville valident)
- Groupes d'individus (priorité 4) (mesure par groupe d'individus – possibilité à étudier non implémentée au départ)

Comme WEC se veut être une monnaie réelle, universelle et stable, elle se devait d'être basée sur un valeur physique : la valeur choisie est le Temps (immuable et le même pour tout le monde). Une unité WEC communément appelé « un WEC » représente une heure exprimée en valeur décimale. Cette convertibilité WEC/Heure est pratique pour faciliter la rémunération du travail et utile pour rendre la monnaie stable et universelle (car basé sur une donnée physique immuable).

La partie décimale représente donc les minutes et secondes en base 10, voir le tableau de conversion si dessous :

Heure	Unité	Heure	Unité
01h00	1.000	01h10	1.166
01h01	1.016	01h15	1.250
01h02	1.033	01h20	1.333
01h03	1.050	01h25	1.416
01h04	1.066	01h30	1.500
01h05	1.083	01h35	1.583
01h06	1.100	01h40	1.666
01h07	1.116	01h45	1.750
01h08	1.133	01h50	1.833
01h09	1.150	01h55	1.916
D'une manière générale		Minute en base10 = (Minute en base60 / 60)	

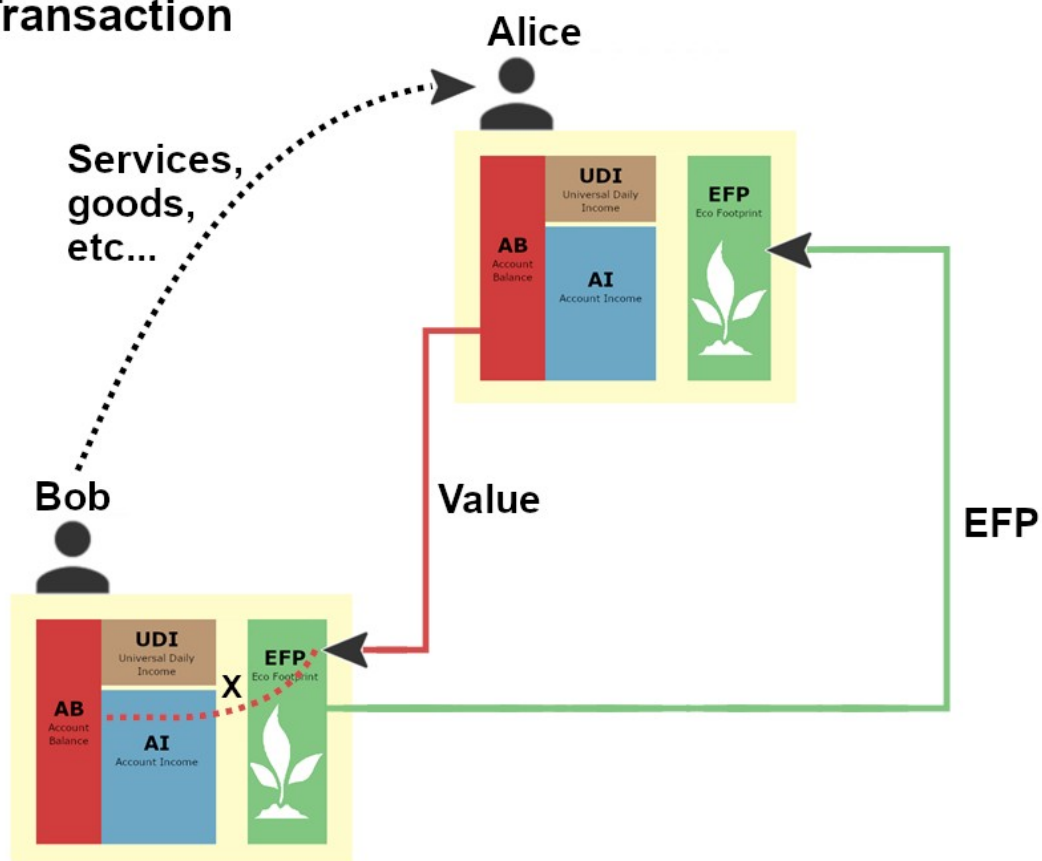
Le schéma suivant montre la base des transactions avec WEC.

Bob est le vendeur, **Alice** est l'acheteur (le rectangle jaune symbolise le porte-monnaie électronique : Wallet).

Services, goods sont les biens et services échangés dans le monde réel. Value est le montant (quantité) de la transaction et EFP est le coefficient qui est mis à jour par les coefficients EFP de tous ceux avec qui l'on interagit (la qualité).

Lorsque **value** entre dans le portefeuille du vendeur il est multiplié par l'**EFP** de celui-ci pour créditer le solde du compte.

Dual Currency Transaction



Le Socle : Fondements de la monnaie WEC

Fonctionnement d'une monnaie duelle

WEC est une monnaie duelle, cela veut dire qu'elle est composée de deux notions différentes : la quantité (valeur du solde du compte) et la qualité (Eco FootPrint). Etant caractérisée par ces deux valeurs la richesse d'une personne peut se voir sous deux angles :

- le solde de son compte : ce qu'il a réussi à accumulé jusqu'à aujourd'hui
- Son potentiel d'enrichissement : EFP (Eco FootPrint : basé sur son empreinte écologique) : combien il va gagner (/ perdre) à chaque fois qu'il touche une rémunération. Lorsqu'un employeur lui verse un WEC il se produit alors plusieurs processus :
 - l'EFP de l'utilisateur est mis à jour avec l'EFP du vendeur suivant des critères de durée et de valeur d'agrégation (comment l'EFP va être intégré dans celui de l'utilisateur)
 - Ensuite l'heure reçue subit 2 traitements :
 - L'heure reçue est « copiée » (c'est à dire qu'elle est « clonée »), pour être donné à la ville de résidence de l'utilisateur (le GDP / PIB) = impôt + création monétaire. **La destruction monétaire se fait par la destruction de l'UDI non consommé et les EFP négatifs. Si tous les EFP sont positif on a une monnaie non dette illimitée, vu que les écosystèmes, les communs et les sociétés humaines sont protégés.**
 - Ensuite elle est multipliée par l'EFP de l'utilisateur pour arriver dans la partie AI (account income), ce qui représente l'avoir disponible suite à la rémunération.
 - En même temps que l'heure est clonée pour l'état, il se produit aussi une contamination de l'EFP de l'état par l'utilisateur (l'EFP de l'utilisateur s'incorpore à celui de l'état et crée l'EGDP / EPIB)

WEC est composé d'un porte monnaie électronique qui se gère de façon autonome. Ce porte monnaie contient de façon intrinsèque les règles qui régissent son propre fonctionnement (les règles définie par ce document). Pour le compte d'un usager individuel classique, il se compose de 2 parties, elles mêmes divisées sous-parties :

- AB (Account Balance : Solde du compte)

- AI (Account Incomes : revenu du compte)
- UDI (Universal Daily Income : Revenu universel journalier)
- EFP (Eco FootPrint : Empreinte écologique)
 - EFP (User Eco FootPrint : Empreinte Ecologique de l'utilisateur)
 - BEFP (User Be Eco FootPrint : Partie de l'empreinte écologique qui représente l'être) cette partie est relativement statique, elle concerne les données de la personnes : lieu de vie, nombre d'enfants, études, type d'habitation, etc...
 - HEFP (User Have Eco FootPrint : Partie de l'empreinte écologique de l'avoir) cette partie est dynamique et évolue dans le temps en fonction des transactions réalisées. Les transactions réalisées ont un EFP éphémère dont la durée de vie et la valeur dépend de la transaction et du tiers avec qui l'on fait la transaction .
 - EFPR (Eco FootPrint Rules : règles pour déterminer l'éco footprint) elle sont synchronisées sur le réseau (vivantes)
 - Réputation : elle est ajoutée à l'EFP lors des échanges si le partenaire le renseigne. Toutefois, elle ne peut dépasser 10% du calcul de la valeur globale de l'EFP.

Chacune de ces parties obéit à des règles de fonctionnement propres.

Dans le cas d'un « compte d'activité », c'est à dire un compte « bancaire » réservé aux entreprises, aux associations, à l'état, la structure est plus simple, elle est composée des deux parties comme suit :

- AB (Account Balance : Solde du compte), sans subdivision autre que la valeur du solde.
- EFP (Eco FootPrint : Empreinte écologique) : (idem au compte usager pour la partie EFP)
 - EFP (User Eco FootPrint : Empreinte Ecologique de l'utilisateur)
 - BEFP (User Be Eco FootPrint : Partie de l'empreinte écologique qui représente l'être) cette partie est relativement statique, elle concerne les données de la personnes : lieu de vie, nombre d'enfants, études, type d'habitation, etc...

- HEFP (User Have Eco FootPrint : Partie de l’empreinte écologique de l’avoir) cette partie est dynamique et évolue dans le temps en fonction des transactions réalisées. Les transactions réalisées ont un EFP éphémère dont la durée de vie et la valeur dépend de la transaction et du tiers avec qui l’on fait la transaction .
 - EFPR (Eco FootPrint Rules : règles pour déterminer l’eco footprint) elles sont synchronisées sur le réseau (et vivantes)
 - Réputation : elle est ajoutée à l’EFP lors des échanges si le partenaire le renseigne. Toutefois, elle ne compte que pour 10% dans le calcul de la valeur globale de l’EFP.

Sur le schéma suivant on peut voir le fonctionnement global. En rouge sont représenté les valeurs (combien ça coute) et en vert sont représenté l’EFP (Eco FootPrint : l’empreinte écologique). Chaque transaction à une empreinte écologique basée sur celle du vendeur. Le vendeur « contamine » l’acheteur par son EFP. Donc si une personne n’achète que des produits très polluants, l’EFP de cet usager va baisser. Ce qui implique que lorsqu’elle sera rémunérée (en (2) pour son travail) sa valeur perçue sera multipliée par son EFP, donc sera créditée d’une valeur inférieure à celle perçue, si son $EFP < 1$. A contrario si l’entreprise à un EFP élevé, elle recevra une rémunération plus élevée. (Ce qui va aussi motiver les employés à chercher des entreprises à fort EFP ! et donc motiver les entreprises à élever leur EFP pour attirer plus d’employés et de clients).

Le schéma suivant présente 3 types de transactions :

- (1) : Vente de produit en B to C (Business to Customer), exemple : vente classique d’un produit de consommation à un usager
- (2) : rémunération du travail, cette rémunération s’accompagne automatiquement d’un « impôt » versé à la ville de résidence de l’usager, qui en donnera aussi automatiquement une partie à la région et à l’état.
- (3) : Vente de produit en B to B (Business to Business), exemple : typiquement achat de matières premières par une entreprise à un fournisseur.

Il est à noter au passage 2 éléments importants :

- Les comptes d’activité (entreprises, association, état...) n’ont pas la même structure que les comptes des usagers

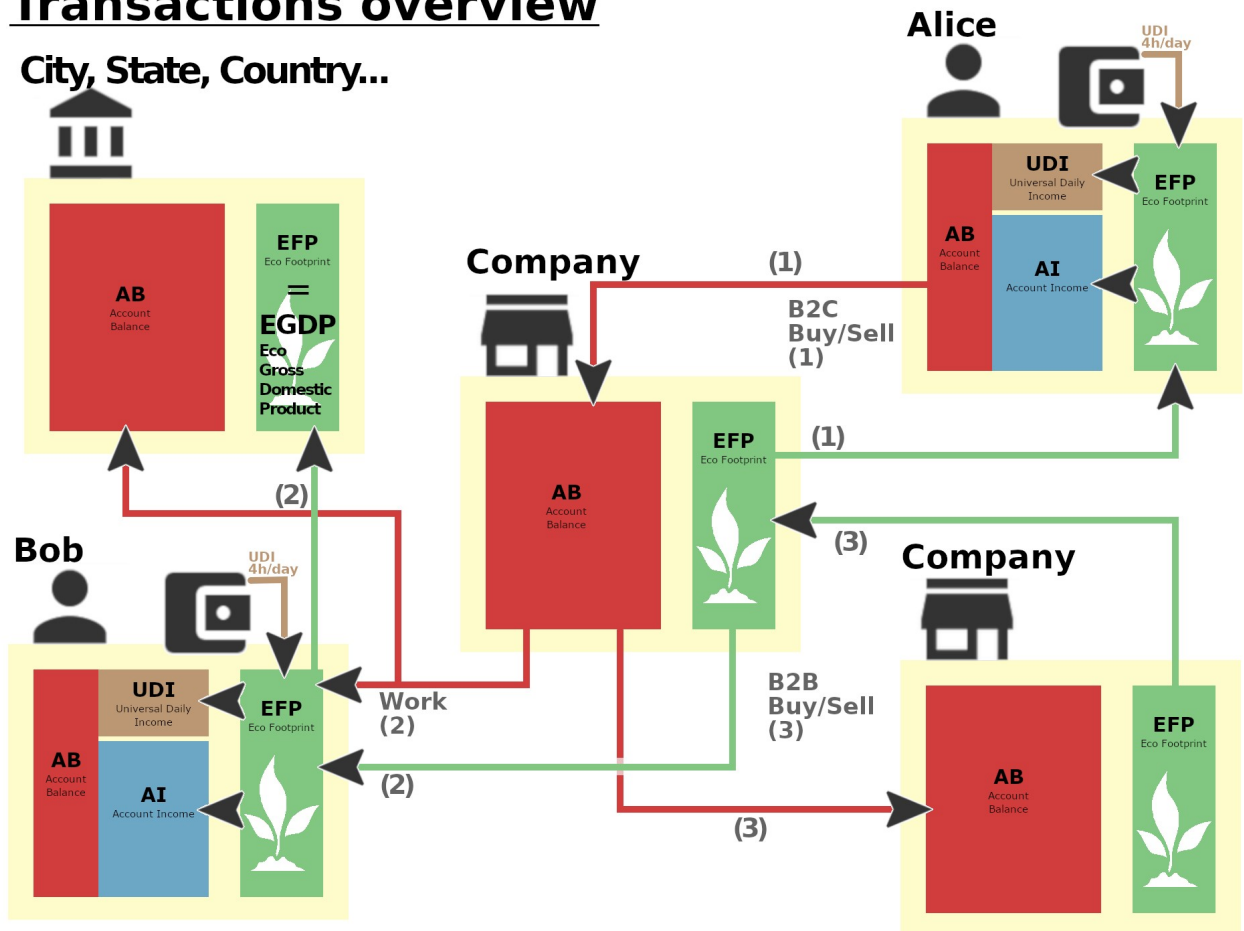
- Les comptes des usagers ont un élément en plus qui est UDI (Universal Daily Income), qui est un revenu universel de 4 unités (4 heures) par jour. Ce revenu universel est non cumulable, c'est-à-dire que s'il n'est pas consommé totalement pendant la journée, il sera simplement complété le jour suivant. Ceci afin de garantir un revenu de base à tous (voir chapitre UDI pour plus de détail).

À noter également que l'EFP de la ville ou de l'état est en fait la moyenne des EFP des usagers du territoire sur une période donnée, ce qui permet d'avoir un indice de performance territorial en matière de préservation de l'environnement notamment. En outre, la valeur perçue dans le compte est égale à la valeur brute que le compte d'activité (l'entreprise) donne à l'utilisateur (création de valeur par le travail), le solde sur une période est donc égal au nombre d'heures travaillées sur le territoire pendant la période qui représente le PIB du territoire dans WEC.

Comme on peut le voir dans ce schéma, c'est un système global et autonome, qui satisfait bien des besoins non remplis à ce jour par les monnaies traditionnelles.

Transactions overview

City, State, Country...



Pour limiter le nombre de transactions entre les usagers et les villes, il sera réalisé une transaction mensuelle globale automatiquement entre les usagers et les communes. Et de même une transaction unique entre les communes et les régions ou l'état. Ceci implique que le porte monnaie de l'utilisateur conservera ces valeurs jusqu'à leur transmission à la ville.

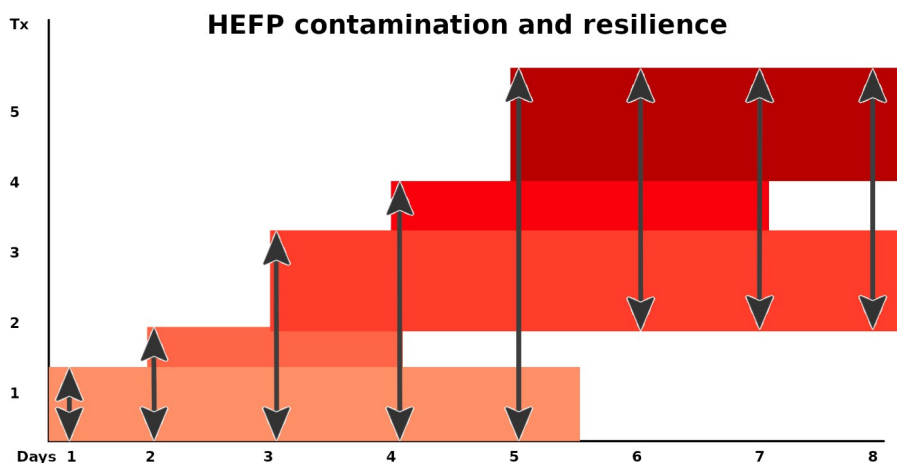
La contamination

Elle s'opère lors d'une transaction du vendeur vers l'acheteur. Cette contamination a lieu entre les EFP vendeur et acheteur et agit lors d'une transaction sur la valeur de l'HEFP pour une durée déterminée suivant le montant de la transaction. Cela vient du fait que l'HEFP est vivant en ce sens qu'il cumule les HEFP de chacune des transactions précédentes.

L'EFP du vendeur va contaminer l'EFP de l'acheteur. Pour connaître l'EFP de l'acheteur après la transaction il faut additionner deux valeurs : le BEFP de l'acheteur et le HEFP de l'acheteur après contamination.

Chaque transaction a une durée de contamination propre. La durée de contamination est basée sur le ratio entre la valeur de la transaction actuelle et la valeur max des transactions sur les 30 jours glissants (période de résilience⁶) précédant la transaction actuelle.

La contamination se pratique en faisant la moyenne des EFP Variable (active à la date de la transaction) par période de résilience (de 30 jours glissants).



Le schéma ci-dessus montre comment sont pris en compte les EFP en fonction de leur valeur, leur durée de vie au fur et à mesure des transactions.

La formule qui régit cette contamination est la suivante.

⁶ À voir si on fait évoluer la période de résilience à 60 jours et ainsi augmenter l'impact dans le temps transactions...

$$EFP^A = BEFP^A + \sum_{d=Now-30}^{now} (EFP^V * (\frac{TxValue}{Max(TxValue)})) \subseteq (EFP_d^V (DateMax) < now)$$

A tout moment on peut consulter son EFP et la répartition au sein de l'EFP.

Impôts et taxes

Les impôts et taxes sont très simplifiés par rapport au modèle actuel. Il n'y a qu'un seul impôt qui suffit très largement aux dépenses de l'état car il est égal à la somme totale du temps travaillé. Cet impôt ne coûte rien car il est versé par « clonage » de la rémunération brute à la commune de résidence de l'usager.

Principe Bottom-Up de la collecte et répartition de l'impôt

C'est à la commune de résidence de l'usager de reverser une partie à la Région et à l'état. La répartition arbitraire est de 34% pour la commune, 33% pour l'état et 33% pour la région.

Principe d'homogénéité collatérale

Les 33% restant sont à répartir de façon uniforme sur le territoire. A ce jour, il reste à définir si c'est le compte qui génère cette répartition automatiquement au mois suivant ou si c'est un consensus entre les différentes entités (communes, régions, état).

Compte personnel

Un usager ne peut avoir qu'un seul compte personnel. Il peut en déléguer la gestion à une ou plusieurs personnes suivant les modalités suivantes : consultation du solde, consultation des détails de transaction, réalisations de transactions plafonnées, réalisations de toutes les transactions, administration du compte (y compris révocation d'accès à une personne excepté le titulaire du compte !).

Le compte personnel est celui sur lequel sont versées les rémunérations. Ce compte comporte l'EFP du propriétaire du compte. C'est ici que l'EFP est mis à jour. Et c'est au travers de cet EFP que les rémunérations nettes sont touchées de la façon suivante.

S_t = Solde à un instant T (nouveau solde) et S_{t-1} = Ancien Solde

EFP_t = valeur de l'EFP à un instant T

R_t = rémunération brute (soit le temps de travail réel)

$$S_t = S_{t-1} + (EFP_t * R_t)$$

Compte d'activité

Un usager peut ouvrir plusieurs comptes d'activités. Il peut en déléguer la gestion avec plusieurs types de droits : consultation du solde, consultation des détails de transaction, réalisations de transactions plafonnées, réalisations de toutes les transactions, administration du compte (y compris révocation d'accès à une personne).

Dettes, accès au crédit :

Il est possible de faire un crédit. Le potentiel d'emprunt est proportionnel à l'âge de la personne.

Il ne peut être supérieur à 40 % du revenu (dans l'équation suivante, CEP doit toujours être supérieur à 0)

CEP : Capacité d'emprunt (en nombre de WEC) pour un compte personnel

NHH : Nombre d'heure hebdomadaire travaillées (rémunération réelle actuelle)

NS : Nombre de semaines annuelle prise en compte (par défaut 52)

NTT : Nombre d'années restantes à travailler avant la retraite : 40 ans de travail (suivant la durée légale, nous pourrions décider de changer cette valeur, mais la réduire réduirait la capacité d'emprunt)

NT : Nombre d'années déjà travaillées

CW : Crédit en WEC déjà contracté

$$CEP = (NHH * NS * (NTT - NT) * 0,4) - CW$$

Eco FootPrint⁷ : détail et structure

A noter : chacune des équations proposées ici serait validée par les usagers eux même et révisable une fois par an (de façon simple, par vote), pour ajuster les tendances. Ces équations sont non exhaustives, tout dépend de ce que l'on souhaite faire entrer dans la qualité. **Il peut y en avoir beaucoup moins, une ou deux ou beaucoup plus, des centaines...**

Comme nous l'avons vu précédemment, Il est composé de plusieurs parties :

- EFP (User Eco FootPrint : Empreinte ⁸Ecologique ⁹de l'utilisateur)
 - BEFP (User Be Eco FootPrint : Partie de l'empreinte écologique qui représente l'être) cette partie est relativement statique, elle concerne les données de la personnes : lieu de vie, nombre d'enfants, études, type d'habitation, etc...
 - HEFP (User Have Eco FootPrint : Partie de l'empreinte écologique de l'avoir) cette partie est dynamique et évolue dans le temps en fonction des transactions réalisées. Les transactions réalisées ont un EFP éphémère dont la durée de vie et la valeur dépend de la transaction et du tiers avec qui l'on fait la transaction.
- EFPR (Eco FootPrint Rules : règles pour déterminer l'éco footprint) elles sont synchronisées sur le réseau (vivantes)
- Réputation : elle est ajoutée à l'EFP lors des échanges si le partenaire le renseigne. Toutefois, elle ne compte que pour 10% dans le calcul de la valeur globale de l'EFP.

La partie BEFP est calculée à chaque modification des informations « statiques » (lieu de vie, nombre d'enfants, études, type d'habitation, entrepreneur, mode de vie). Les données sont privées et non accessible pour les autres comptes. Par défauts pour chacun des paramètres on renseigne les valeurs les plus pénalisantes, pour inciter chacun à bien renseigner son compte.

7 - <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>

8 - <http://les.cahiers-developpement-durable.be/outils/empreinte-ecologique/>

9 - https://www.passerelleco.info/IMG/pdf/Test_Empreinte_Ecologique.pdf

- http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=314

- <https://www.calcutil.com/fr/ecologie/calculer-empreinte-ecologique.html>

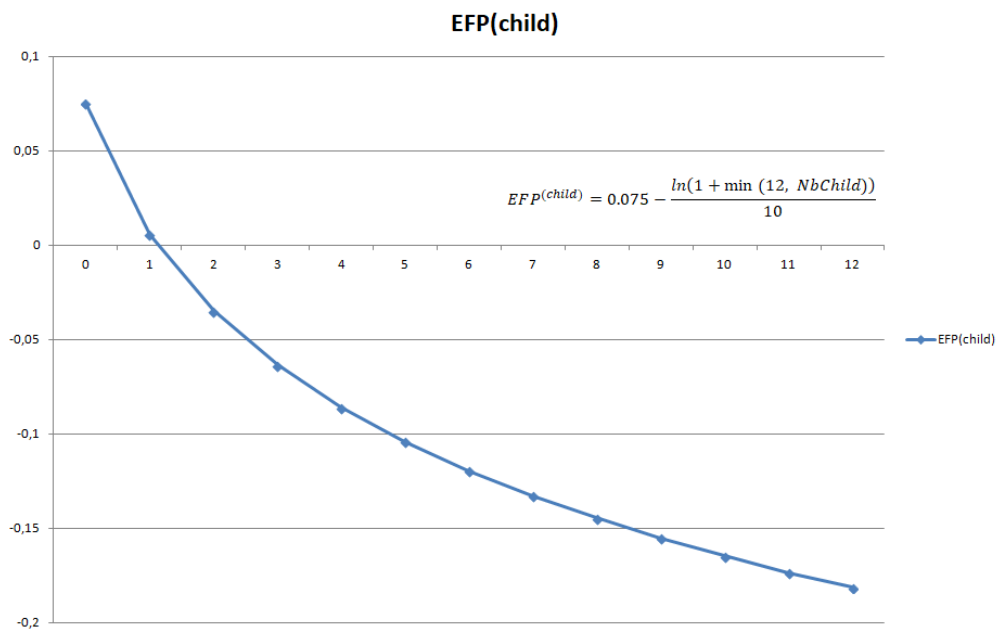
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Empreinte_%C3%A9cologique

Calcul : de l'empreinte¹⁰ écologique EFP

Nombre d'enfants :

EFP par rapport au nombre d'enfants (à charge ou non) : NbChild = nombre d'enfants.

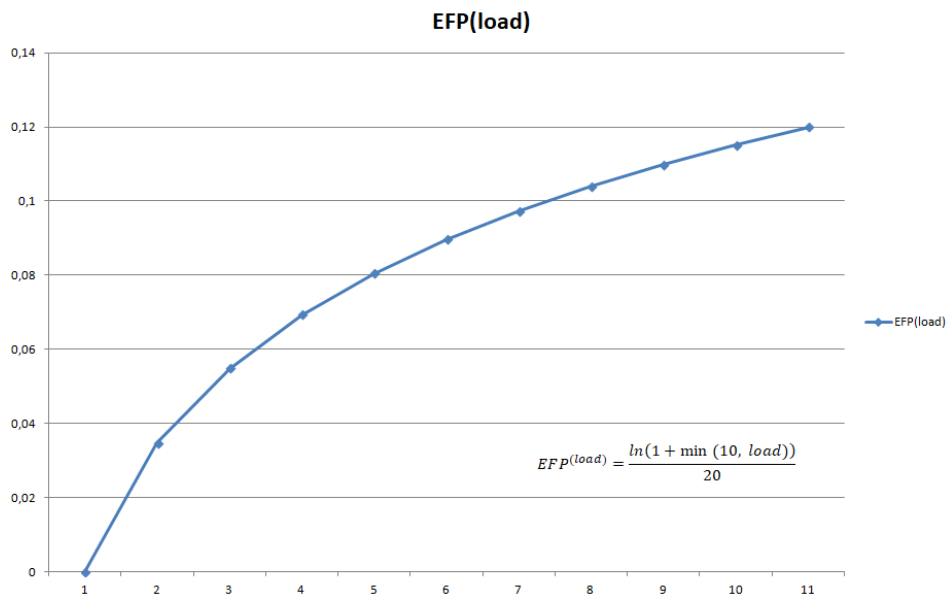
$$EFP^{(child)} = 0.075 - \frac{\ln(1 + \min(12, NbChild))}{10}$$



Personnes à charge :

EFP par rapport au nombre de personnes à charge : Load = Nombre de personnes à charge

$$EFP^{(load)} = \frac{\ln(1 + \min(10, load))}{20}$$



Calcul de l’empreinte écologique, calculée en hectares globaux (hag). Selon le "Rapport Planète Vivante 2008" du WWF, l’empreinte écologique globale de l’humanité a doublé au cours des 35 dernières années et dépasse de 30% les capacités biologiques de la Terre. En théorie, nous devrions utiliser au maximum 1.8 hectares global pour satisfaire nos besoins (pour conserver les ressources de la terre).

Alimentation :

Viande / Végétarien : nombre de fois par semaines (soit 21 repas principaux)

Soit : 21 repas carnés : +0.2 hag ou soit : 21 repas végétariens : -0.2 hag

RC : Nombre de Repas Carné par semaines

$$EFP^{(meat)} = \frac{RC * 0.4}{21} - 0.2$$

SuperMarché / Producteurs locaux (ou marchés) :

SP : Pourcentage des courses faites en supermarché

$$EFP^{(supermarket)} = \frac{SP * 0.4}{100} - 0.2$$

Type de produits consommés : (emballés, préparés, transformés, cuisinés)

PC : Pourcentage des produits cuisinés, transformés, préparés emballés

$$EFP^{(transformés)} = \frac{PC * 0.4}{100} - 0.2$$

Perte alimentaire à chaque repas : produits non consommés, reste dans l'assiette, surplus jetés, produits avariés...

PR : Pourcentage des produits jetés 0 : aucun surplus jetés (fini toujours mon assiette) – 10 plus d'un quart des produits sont jetés.

$$E F P^{(perte\ alimentaire)} = \frac{PR * 0.4}{100} - 0.2$$

Gros mangeurs : ration de plus de 500gr par personne par repas...

GM : poids mangé en moyenne par personne par repas. Ratio médian : 5/10 : moins de 700gr par repas (et 350gr pour un petit déjeuner). tout type d'aliment confondu.

Age : âge de la personne

$$E F P^{(gros\ mangeur)} = (2 + 0.2 * Age) - (2500 + (Age - 50)^2) / 2500 * \frac{GM * 0.4}{100} - 0.2$$

Consommation d'eau :

Douches ou bain : l'évaluation se situe entre plus d'une douche par jour (0) moins d'une douche par jour (-0.01), pas de douche (-0.02), 1 bain de temps en temps (0.01), un bain par semaine (0.02), plusieurs bain par semaine (0.03), un bain par jour (0.04) et plus d'un bain par jour (0.05) ! (soit le coefficient Douche/Bain soit utiliser le coefficient ci-dessous plus global : Consommation Annuelle en m³)

Consommation annuelle en m³ :

ConsoA : Consommation¹¹ annuelle d'eau en m³

Seuil : Seuil de point 0 : 30m³ / personne soit 82 litres d'eau par jour par personne (hygiène, cuisine, boisson, ensemble des besoins)

NbPe : Nombre de Personnes habitant dans le foyer à plein temps

$$E F P^{(Consommation\ E\ AU)} = \frac{ConsoA - Seuil}{NbPe * 2000}$$

Arrosage du jardin : oui 0.04 / non (0) Si non inclus dans la consommation Annuelle en m³

11 - <https://www.semea.fr/le-service-public-de-l-eau/foire-aux-questions/maa-triser-ma-consommation-d-eau,30/quelle-est-la-consommation-moyenne-en-eau-d-un-ma-nage-,71.html>

- http://www.actions-planete-propre.com/index.php?option=com_content&view=article&id=72:consommation-deau-des-menages&catid=31:eau&Itemid=57

- <https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/quels-sont-les-usages-domestiques-de-leau/>

Lave vaisselle : oui (0.06) / non (0)

Récupération d'eau de pluie, toilettes sèches : -0.02

Eau en bouteille : jamais (0), parfois (0.01), tous les jours (0.02)

Consommation¹² électrique annuelle en Kwh :

ConsoE : Consommation Electrique annuelle en Kwh

NbPe : Nombre de Personnes habitant dans le foyer à plein temps

Seuil : Seuil de point 0 : 2000 Kwh Annuel / personne soit 5.4 Kwh par jour par personne (toutes activités confondues, logement et cuisine) : Seuil = 2000 + Surface * 10

Surface : Taille de la Surface habitable du logement en m².

$$EFP^{(Consommation\ Electricité)} = \frac{(ConsoE - (2000 + surface * 10))}{NbPe} * \frac{1}{surface * 2000}$$

Chauffage¹³ autre qu'électrique :

ConsoF : Consommation de Fioul Annuelle en litres

ConsoG : Consommation de Gaz Annuelle en Kwh

ConsoB : Consommation de Bois Annuelle en Stere (ou m³ * 1.33198381)

ConsoC : Consommation Annuelle de copeaux de bois en tonne

Surface : Surface habitable du logement chauffé

$$EFP^{(Chauffage)} = \frac{(ConsoF * 0.1) + (ConsoG * 0.05) + (ConsoB * 4) + (ConsoC * 40)}{(100 * Surface)}$$

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

13 - <https://www.onf-energie-bois.com/estimer-consommation-bois-de-chauffage/>
- <https://forums.futura-sciences.com/habitat-bioclimatique-isolation-chauffage/281543-poids-bois-de-chauffage.html>
- <https://www.planetoscope.com/petrole/904-consommation-de-fioul-domestique-en-france.html>

Transport :

KmAM : nombre de kilomètre par an en moto (x30 -> 12)

KmAV : nombre de kilomètre par an en voiture (x50 -> 20)

KmAVP : nombre de kilomètre par an en voiture en tant que passager (x25 -> 10)

ConsoL100 : Consommation moyenne du véhicule principal en litre / 100 km

KmAT : nombre de kilomètre par an en transport en commun (x20 -> 8)

KmAA : nombre de kilomètre par an en avion (x500 -> 10000)

$$EFP^{(Transport)} = \frac{\left(\frac{(KmAV * 2) + (KmAVP)}{ConsoL100 / 5} \right) + KmAM * 1.2 + KmAT * .8 + KmAA * 1000}{1400000}$$

Calcul¹⁴ du jour du dépassement :

C'est le jour de l'année à partir duquel le niveau de vie de l'utilisateur a consommé les ressources qui lui sont allouées pour vivre avant que la terre ne puisse se régénérer. En 2018 c'était le 1^{er} août pour l'ensemble des êtres humains.

Il est la proportion entre l'empreinte écologique et la moyenne de surface disponible per capita. Sachant que la surface disponible par personne est de 1.8 hectares. Soit environ 13.806 milliards d'hectares disponibles (pour 7.67 milliards de personnes).

Le jour de dépassement se calcule en divisant l'empreinte écologique (en hag) par la surface de l'utilisateur (en hag) pour obtenir le nombre de planète nécessaire suivant le mode de vie de l'utilisateur. Ensuite on divise 365 jours par le nombre de planète et on connaît le jour de dépassement de l'année en cours.

JD : jour de dépassement (un nombre de jour à comparer avec une année 365 jours)

EE : empreinte écologique exprimée en hag

Population : population mondiale exprimée en milliards d'individus

$$JD^{(individuel)} = \frac{365.25}{EE} * \frac{14}{Population}$$

14 - <https://www.wwf.fr/jourdudepassement>

- <https://www.calcutil.com/fr/ecologie/calculer-empreinte-ecologique.html>

- http://www.passerelleco.info/IMG/pdf/Test_Empreinte_Ecologique.pdf

- <http://les.cahiers-developpement-durable.be/outils/empreinte-ecologique/>

- http://sboisse.free.fr/planete/calcul_empreinte_ecologique.php

Calcul de l'EFP pour les entrepreneurs :

Pour un chef d'entreprise le temps de travail est considéré à 10h/jour par convention et l'EFP d'un chef d'entreprise est proportionnel à la taille de l'entreprise suivant les modalités suivantes :

DC = Date de création du compte

DJ = Date du jour

EFP^(boss) = Partie de L'EFP lié au statut de chef d'entreprise

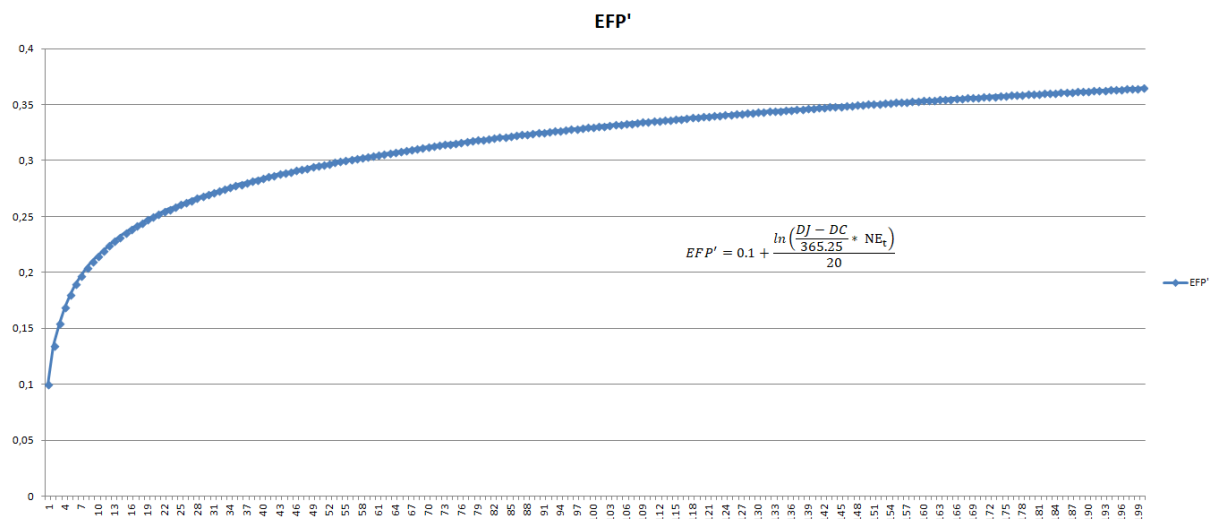
NE_t = Nombre d'employés à un instant T

$$EFP^{(boss)} = (DJ - DC) * NE_t$$

L'EFP^(boss) est égal à 0.1 minimum pour un auto-entrepreneur. Ensuite le reste de l'EFP' est une courbe en fonction du nombre d'année existence de l'activité (DJ-DC/365) que multiplie le nombre d'employé à l'instant T. On extrait le logarithme népérien de cette valeur puis on la divise par 10. Ce qui donne :

$$E F P^{(boss)} = 0.1 + \frac{\ln\left(\frac{DJ - DC}{365.25} * N E_t\right)}{20}$$

Ce qui donne la courbe suivante : la valeur d'abscisse correspond à (DJ-DC/365) * NE_t



Soit une personne qui aurait une entreprise depuis 10 ans et qui emploi 10 personnes = 100, cela donnerai un EFP' = 0.33025.

Soit un auto-entrepreneur seul pendant 40 ans aura un EFP' = 0,2844

Métiers à risque :

Pour l'instant n'est pas implémenté, toutefois dès que les données WEC seront suffisantes, ces valeurs pourront être prises en compte et le calcul se fera de la façon suivante.

$$EFP^{accidents} = \frac{\Sigma accidents}{\Sigma Travailleur} * \left(\frac{\Sigma accident * 100}{\Sigma accident total} + \frac{\Sigma heure * 100}{\Sigma heure total} \right) / 2$$

Réputation : la gestion du compte

La réputation est aussi une partie variable de l'EFP. Elle est impactée lors des échanges de la même manière que l'HEFP (Have Eco FootPrint). Toutefois elle contient un mécanisme d'autodéfense qui permet d'alerter, de bloquer ou désactiver un compte.

2 modes de réputation que l'utilisateur choisit au départ :

- Additif : le mode réputation additif permet d'ajouter la valeur de la réputation à l'HEFP (mode plus stable) comme suit (Reputation compris entre 0 et 2) :

$$HEFP = HEFP + Reputation - 1$$

- Englobant : le mode réputation englobant permet de multiplier sa réputation à l'EFP total, cela peut permettre de compenser un mauvais EFP, mais cela fait prendre plus de risques. Dans ce cas la réputation est comprise entre 0 et 2.

$$EFP = EFP * Reputation$$

L'utilisateur peut décider à tout moment de changer de l'un à l'autre. Et cela prendra effet après le changement (aucun effet rétroactif). L'utilisateur n'a le droit qu'à un seul changement par mois.

Domaines d'application

La réputation entre à plusieurs moments de la vie du compte. De la création à la désactivation du compte.

- Création du compte la réputation égale 1
- Lors d'un échange (achat/vente) la réputation du vendeur vient impacter celle de l'acheteur
- Une notation sur la conformité de la marchandise ou du service attendu permet à l'acheteur d'impacter la réputation du vendeur

- La relation est aussi impactée par la réputation
- Si la réputation diminue trop des actions informatives, préventives ou définitives peuvent être appliquée au compte (suspension, gel, etc...)

Sécurisation du compte grâce à la réputation

La sécurisation du compte comporte 3 grandes étapes à l'instar d'un globule blanc qui protège le corps humain :

- **Adhésion** : c'est le fonctionnement normal de la vie du compte.
 - Adhésion au service (inscription)
 - Création des transactions et mise à jour de la réputation en temps réel
- **Ingestion** : C'est le moment où l'on détecte et on prend en compte les irrégularités potentielles.
 - Avertissement
 - Un usager qui serait trop endetté ou insolvable (en fonction du montant de la transaction) recevra un avertissement, si le montant est trop élevé alors cela pourra entraîner le refus de la transaction.
 - Tentative de fraude : cela reste à définir, cela serait probablement réalisé avec le *gossiping Holochain* sur la réputation.
 - Limitation du compte
 - Réduction de la réputation
 - Gel de la progression positive de l'EFP (on ne prends en compte que les valeurs négatives)
 - Limitation des entrées / sorties sur le compte à un certain montant
 - Durée
 - La durée d'application de la limitation du compte est proportionnelle au délit.

- **Digestion** : c'est le moment ou le compte est suspendu temporairement ou définitivement.
 - Suspension du compte
 - Détection de doublon de compte personnel
 - Dette et insolvabilité répétées sur une longue période (à définir : 1 an)
 - Réputation très mauvaise sur une longue période (à définir : 3 mois)
 - Déclencheurs pour la suppression du compte
 - Temps
 - Valeurs
 - Actions réalisées

Création de richesse

- **UDI (Universal Daily Incomes)** : C'est un revenu universel automatiquement versé chaque jour.
 - Pourquoi un revenu universel : Dans les sociétés actuelles tout le monde n'a pas d'emploi. Pourtant certaines personnes sans emploi sont utiles à la société civile, au travers des associations par exemple.
 - Combien d'UDI : Si l'on considère une journée type se compose de 3 parties distinctes : 8h de travail, 8 heure de sommeil, et 8 heures consacrées aux activités annexes. Le revenu universel est une partie de ces heures. Par convention on pense que 4 heures sont utilisées pour manger, se déplacer et autre. Donc par convention on décide que 4 heures seront réservées au revenu universel.
 - Le fonctionnement :
 - Abondance et création de valeur : Ceci permet à tout un chacun de pouvoir se procurer de la nourriture et d'autres biens.

- Destruction de valeur : Les 4 heures de revenu universel ne sont pas cumulable d'un jour sur l'autre. S'ils ne sont pas dépensés ils restent sur le compte.
 - Incessible : les 4 heures de revenu universel ne sont pas cessible à un tiers, seul les comptes d'activités peuvent le recevoir lors des paiements. Toute les 24 heures le compte détermine s'il doit se créditer ou non de 4 heures. Si les dépenses du jours (achat sur des comptes d'activité) > 4 h alors on crédite de 4h. Suivant la formule suivante : $Udi (\text{Revenu Universel Journalier} / \text{Universal Daily Income}) = \text{Min}(4, \text{Sigma}(\text{Baa} (\text{Buy to Activity account})))$
 - Fonctionnement LIFO : Il fonctionne comme une pile LIFO (Last In First Out) : si vous achetez quelque-chose qui coute 5 heures, alors les 4 heures utilisées seront celles du revenu universel et l'heure complémentaire sera celui du revenu du travail. ceci est valable sur une période de 24 heures.
- **Création de richesse par le travail**
 - Les fruits du travail permettent de stocker une valeur infongible.
 - Il permet également le transfert de richesses / valeur
 - **Propagation de richesse (le clonage)**
 - Lors des transactions les valeurs transmises sont : l'EFP et la valeur de la transaction
 - Un clone de la valeur transmise (entre le compte d'activité et le compte usager) est envoyée à la ville (uniquement lors du versement des rémunérations)

IMPLEMENTATION

A la première mise en place, nous implémenterons tout ou parti des paramètres EFP précédent. Après 6 mois de fonctionnement, il sera organisé un vote pour ajouter des critères et un vote sur la « volonté d'actions » (le but à atteindre) en termes de préservation de l'environnement, du social et des communs. Suite à ce vote, les coefficients seront ajustés automatiquement par pondération des critères sur la moyenne des réponses.

Il pourra être proposé 2 modes de mise en place :

- En parallèle du système actuel avec soutien des services publics (de quelque pays)
- En parallèle du système actuel sans soutien des services d'états

Après l'implémentation :

- Du point de vue de l'utilisateur
 - Lors de la création de son compte dès le premier jour l'utilisateur recevra ses 4 heures d'UDI (revenu universel), ce qui lui permet de pouvoir interagir dès le premier jour avec la communauté.
- Du point de vue des villes ou l'état
 - Compte créé automatiquement dès qu'un usager de la ville s'inscrit. 2 comptes seront créés : un compte pour la ville, un compte pour l'état.
 - Demande de paternité du compte sera fait manuellement auprès de WEC. C'est l'équipe de WEC qui validera la paternité du compte de la ville qui est un compte d'activité spécial. Des vérifications seront faites grâce à des documents officiels et / ou des appels téléphoniques ou rencontres pour les grandes villes (et écrits dans la chaîne de block stockée).
- Démarrage
 - implémenté sur une ville ou un bassin de vie local
 - implémenté par un pays
- **Etude de cas**
 - **Micro-économie** : dans le cas d'une implémentation locale, WEC se comportera comme une monnaie locale, à ceci près qu'elle créditera la ville d'unités de façon automatique. La ville pourra alors décider de donner ces unités à des entreprises pour que les entreprises les reversent à leurs salariés permettant à l'amorçage de revenus conséquents. Les entreprises acceptant de jouer le jeu tiendront alors une double comptabilité (la comptabilité WEC sera tenue presque automatiquement car le ledger de l'entreprise contiendra toutes les informations)
 -
 - **Macro-économie** : dans le cas d'une implémentation à l'échelle d'un pays : WEC agira à plusieurs niveaux : au niveau local pour redynamiser les actions

écologiques et sociétales. Au niveau global, grâce à l'EGDP, il pourra y avoir des analyses d'évolution pour mettre en place des politiques qui tiennent compte de ces critères macro-économique.

- Actuellement le PIB (vu sous l'angle des dépenses) est exprimé comme cela : **PIB = C + I + G + (X - M)** (

Consommation (C), Investissements (I), Dépenses publiques courantes (G), Exportation (X), Importation (M)

- Et le PIB (vu sous l'angle des revenus) :

$$\mathbf{PIB = (S + B + I + Rn + A) + (Tn + D)}$$

- Remunération des salariés (S), Bénéfices des sociétés avant Impôts (B), Intérêts et revenus divers de placement (I), Revenus nets des entreprises (Rn), Ajustement de la valeur des stocks (A), Taxes nettes (Tn), Dépréciation (D)

- Dans WEC le PIB est exprimé directement : **PIB = Travail**

- Travail = somme totale des heures travaillées dans une zone géographique donnée (région, pays...)

- Néanmoins cette notion ne suffit pas, elle est corrélée avec celle de la création / préservation des richesses/ ressources : le PIB Global

$$\mathbf{PIBG = Fonctionnement + (Création - Destruction)}$$

- Fonctionnement = somme des heures travaillées dans une zone géographique donnée (région, pays...) pour des activités de fonctionnement : hôtel, restaurant, alimentation, (se loger, s'habiller, manger)...

- Création = somme des heures pour la construction, plantation BIO, réhabilitation, etc...

- Destruction = somme des heures pour la destruction : arrachage de plantation, destruction de bâtiment, traitement chimique, plantation OGM, culture intensive, etc...

- Une autre vision serait le Ratio de Pérennité :

$$\mathbf{RP = Création / Destruction}$$

- Création = somme des heures pour la construction, plantation BIO, réhabilitation, etc...

- Destruction = somme des heures pour la destruction : arrachage de plantation, destruction de bâtiment, traitement chimique, plantation OGM, culture intensive, etc...

- **Place de marché**

○ **Univoque**

- Conversion sens unique Fiat / WEC : Ce mode de fonctionnement, permet d'investir et d'avoir des WEC tout de suite. Cela permet à WEC d'avoir une réserve pour faire fonctionner le système dans le monde économique classique, qui nécessite des capitaux.
- Unilatéral :
- Réserve : La réserve permet de garantir une réversibilité partielle et de faire fonctionner le système WEC (paiement de charges en fiat)
- Réversibilité : Dans ce cas la réversibilité n'est garantie qu'à 50 % des sommes engagées. Seuls certains acteurs ont le droit à la réversibilité : ce sont les entreprises. (cela implique que 50 % des avoirs sont détenus par des particuliers et 50 % par des entreprises ce qui est l'idéal). C'est une façon de faire de la destruction monétaire en WEC, car cela retourne dans l'économie classique.

○ **Equivoque**

- Conversion double sens Fiat / WEC
- Réserve 1 / 1
- équilatéral

Acknowledgements / remerciements : Marc Luyckx Ghisi, Jean-François Noubel, Blandine Crozet, all the Holochain's creators.