

Choix de l'alimentation

Contexte de la prise de décision

Cette décision s'inscrit dans le cadre du projet fil rouge du semestre PISTE : « Numérique Low-tech ». Ce projet a pour but d'imaginer et de créer de nouvelles façon d'aborder le numérique, dans un monde en contraction énergétique et en diminution des ressources disponibles. Nous avons donc imaginé une box que l'on nomme Dominik, et qui permette de satisfaire des besoins essentiels du numérique avec peu de ressources, notamment en hébergeant des données sur un serveur local. Le but de cette décision est de choisir quel type d'alimentation permettra d'alimenter Dominik en énergie.

Ce choix vient après celui du choix du type de serveur, à savoir sur un téléphone portable. La décision a été prise entre les membres du projet, puis validée par notre porteur de projet, Romain Couillet, chercheur au LIG.

Cette décision est importante pour le projet, car elle a une grande influence sur l'utilisation de Dominik. Il faut que cette alimentation puisse être mobile comme la box, qu'elle permette à l'utilisateur d'avoir accès à cet énergie le plus souvent possible, à frais très réduit, que la technologie soit accessible, conviviale, low-tech, etc... pour que cette alimentation reste en phase avec l'esprit du projet, tout en restant assez performante.

Critères de choix

Pour être sûr de faire le choix le plus pertinent selon nous, on propose de se fixer les critères suivants :

Autonomie du système

Le produit doit permettre au système complet de marcher de manière autonome, et permettre au serveur de s'affranchir du réseau électrique pour fonctionner.

Fiabilité

Le produit doit assurer une alimentation du serveur la plus continue possible.

Récupérabilité

Le produit doit être accessible en récupération ou d'occasion, et de préférence de manière assez répandue dans le monde pour que ce soit le cas en un maximum d'endroit.

Simplicité de production et d'utilisation

Le produit doit être simple à produire et à utiliser, pour que les utilisateurs ne soient pas réticents son usage.

Transportabilité/Encombrement

Le produit doit pouvoir être transporté de manière simple par une seule personne.

Solutions envisagées

Pour satisfaire cette demande d'alimentation et respectant les critères ci-dessus, 4 solutions ont été envisagées :

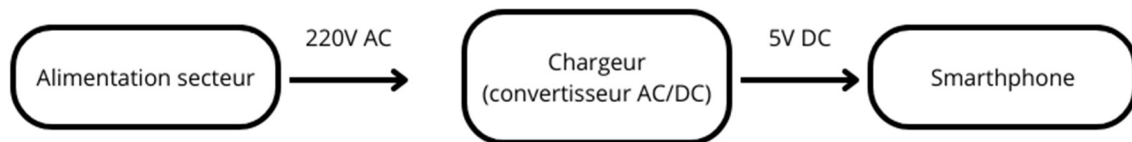
- **Piste 1 : Connexion réseau**

Description : L'alimentation réseau consisterait à brancher notre serveur simplement sur le réseau à l'aide d'un chargeur classique.

Intérêt : Très facile à se procurer le matériel et à mettre cela en place dans un monde avec énergie continue.

Défaut : N'est pas du tout adapté à un monde en contraction énergétique. De plus, ce n'est pas transportable en milieu non alimenté en énergie.

Montage :



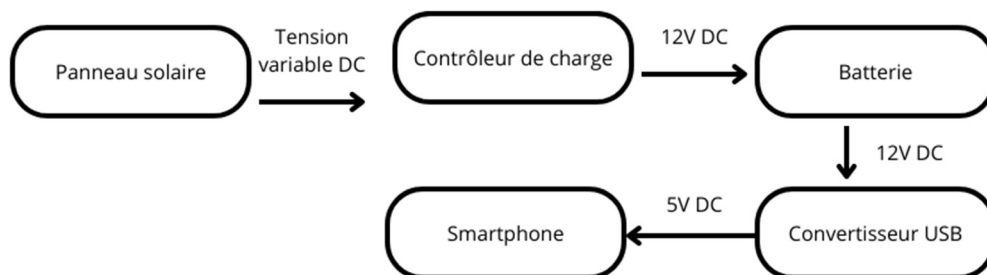
- **Piste 2 : Panneau solaire**

Description : Alimenter notre serveur à l'aide d'un panneau solaire branché sur une batterie tampon.

Intérêt : Facile à récupérer et monter, facilement transportable, autonome.

Défaut : Fourniture en électricité non garantie 100 % du temps.

Montage :



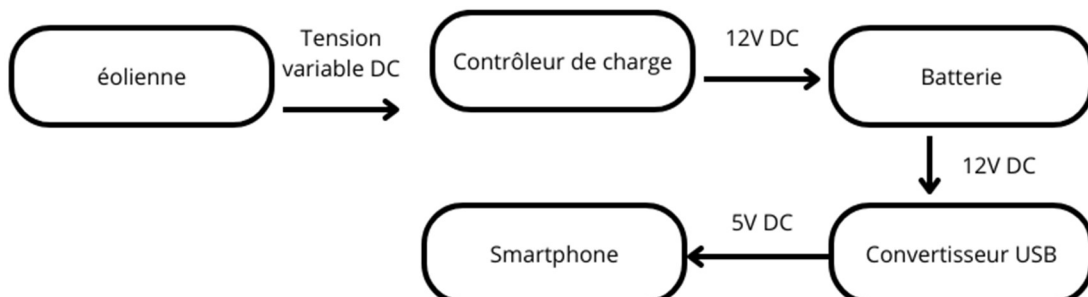
- **Piste 3 : éolienne transportable**

Description : Alimenter notre serveur à l'aide d'une éolienne branchée sur une batterie tampon.

Avantage : autonome.

Défaut : Encombrement, difficile de trouver les composants (alternateur et contrôleur éolien), difficile à réaliser, Fourniture en électricité non garantie 100 % du temps, trop faible puissance.

Montage :



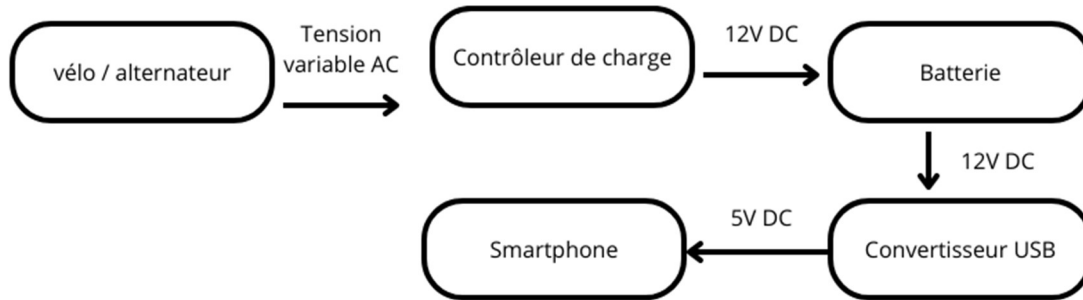
- **Piste 4 : un vélo générateur**

Description : Alimenter notre serveur à l'aide d'un vélo muni d'un alternateur. Cette idée nous vient de Yoan Svejcar de « La voie des écolieux » lors d'une expérience dans un écovillage en Inde.

Intérêt : Autonome tout en permettant une meilleure fiabilité que les panneaux solaires et l'éolienne.

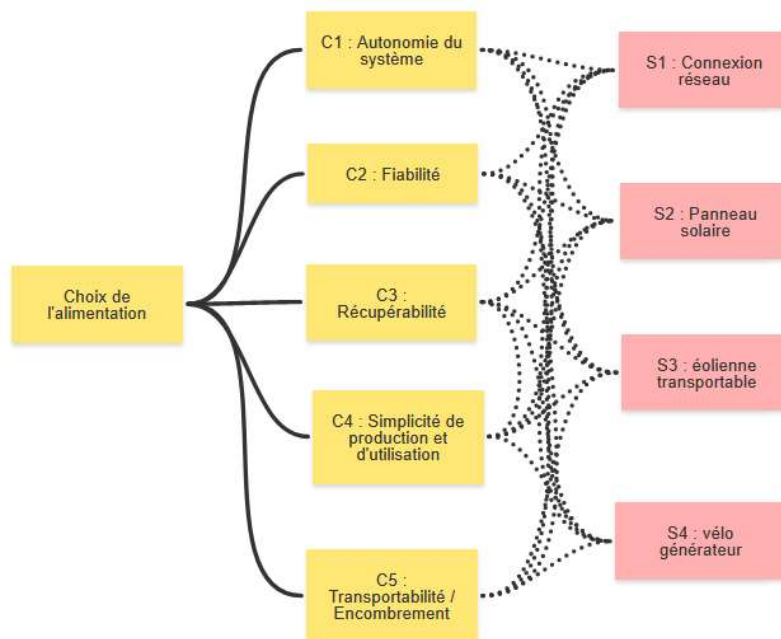
Défaut : Difficile à monter (c'est un projet à part entière), encombrant, et nécessite des modules difficiles à trouver (alternateur et contrôleur éolien). Nécessite un temps de pédalage.

Montage :



Hiérarchie

Pour résumer le choix qui s'offre à nous, on peut le résumer selon la hiérarchie suivante :



Calcul des poids de chaque critère

On fixe la matrice de préférence des critères suivante :

↗	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	6	8	8	6
C2	0.17	1	0.25	0.25	1
C3	0.13	4	1	1	4
C4	0.13	4	1	1	4
C5	0.17	1	0.25	0.25	1

La normalisation de la matrice donner les pondérations suivantes :

↗	C1	C2	C3	C4	C5	Somme ligne	Poids du critère
C1	0.63	0.38	0.76	0.76	0.38	2.905388471	0.581077694
C2	0.11	0.06	0.02	0.02	0.06	0.277882206	0.055576441
C3	0.08	0.25	0.1	0.1	0.25	0.769423559	0.153884712
C4	0.08	0.25	0.1	0.1	0.25	0.769423559	0.153884712
C5	0.11	0.06	0.02	0.02	0.06	0.277882206	0.055576441
	1	1	1	1	1		

Calcul du poids de chaque solution par critère

Pour chaque critère, on fixe les matrices de préférence de chaque solution.

Critère C1					Critère C2				
↗	S1	S2	S3	S4	↗	S1	S2	S3	S4
S1	1	0.14285714	0.14285714	0.2	S1	1	4	4	1
S2	7	1	1	3	S2	0.25	1	1	0.25
S3	7	1	1	3	S3	0.25	1	1	0.25
S4	5	0.33333333	0.33333333	1	S4	1	4	4	1

Critère C3					Critère C4				
↗	S1	S2	S3	S4	↗	S1	S2	S3	S4
S1	1	3	5	5	S1	1	2	4	4
S2	0.33333333	1	3	3	S2	0.5	1	3	3
S3	0.2	0.33333333	1	1	S3	0.25	0.33333333	1	1
S4	0.2	0.33333333	1	1	S4	0.25	0.33333333	1	1

Critère C5				
↗	S1	S2	S3	S4
S1	1	1	3	3
S2	1	1	3	3
S3	0.33333333	0.33333333	1	1
S4	0.33333333	0.33333333	1	1

La justification des choix pour les matrices de préférence ci-dessous :

Critère	Autonomie	Fiabilité	Récupérabilité	Simplicité de production	Transportabilité
Secteur	Le gros problème du branchement du système sur une prise secteur, est qu'il ne s'adapte qu'aux cas où l'électricité est abondante, où lorsqu'il n'y a pas d'accès au réseau, et n'offre donc aucune indépendance.	Avec l'hypothèse d'une électricité abondante, la question de la continuité du service est évitée.	Ici, la seule chose à récupérer serait un portable et son chargeur, ce qui est très facile.	Il n'y a pas de fabrication de système de production d'énergie à proprement parler.	Notre système portable + chargeur tient dans une poche, il faut juste une prise à l'endroit où l'on se place.
Solaire	L'autonomie est totale ici. On ne dépend pas du réseau électrique et on se sert d'une énergie renouvelable, sans besoin d'intervention humaine.	L'intermittance de l'ensoleillement ne nous garantit pas un disponibilité en énergie 100% du temps pour ce système.	Il est assez simple de se procurer du matériel photovoltaïque d'occasion, mais tout le monde n'en a pas chez soi.	La seule manipulation une fois les composants acheté est de les connecter entre eux.	Le système photovoltaïque est peu encombrant et pas lourd.
Éolienne	L'autonomie est totale ici. On ne dépend pas du réseau électrique et on se sert d'une énergie renouvelable, sans besoin d'intervention humaine.	L'intermittance du vent ne nous garantit pas un disponibilité en énergie 100% du temps pour ce système.	Le gros problème de récupérabilité ici est le contrôleur de charge éolien basse puissance. L'alternateur peut aussi l'être.	Ici, il ne s'agit pas juste de connectique, il y a tout un aspect mécanique qui nécessite l'accès à du matériel spécifique et de bonnes notions en bricolage.	Une éolienne est souvent plus grosse que ce que l'on imagine pour une puissance donnée. Avec une solution non-démontable, on est vite encombré...
Vélo générateur	Ici, l'aspect pratique est que si la batterie est presque vide, il suffit de pédaler pour la remplir. Mais cela nécessite une action humaine chronophage, fragilisant l'autonomie du système.	Le fait de pouvoir recharger à tout moment permet une fiabilité maximale	Le gros problème de récupérabilité ici est le contrôleur de charge éolien basse puissance. L'alternateur peut aussi l'être.	Ici, il ne s'agit pas juste de connectique, il y a tout un aspect mécanique qui nécessite l'accès à du matériel spécifique et de bonnes notions en bricolage.	Un vélo + un support fixe + le poids de l'alternateur... je vous laisse imaginer. Transportable à une seule personne mais compliqué.

Calcul de la note finale

Pour le calcul de la note finale de chaque solution, nous effectuons le calcul suivant :

$$S_n = \sum_{i=1}^5 C_i \times C_i(s_n)$$

Où S_n est la note finale de la solution n , C_i la pondération du critère i , et $c_i(s_n)$ la note de la solution n pour le critère s_i .

On trouve les notes suivantes :

S1	0.23094636
S2	0.33958725
S3	0.27294751
S4	0.15651888

Conclusion

Selon nos critères et leur importance, c'est la solution de l'alimentation panneau solaire que nous retiendrons.