



**HAL**  
open science

# Conception et intégration de systèmes low-tech dans une entreprise de production d'œufs : quels impacts sur le modèle d'affaires ?

Grégory Chaudemanche, Maxime Merchier

## ► To cite this version:

Grégory Chaudemanche, Maxime Merchier. Conception et intégration de systèmes low-tech dans une entreprise de production d'œufs : quels impacts sur le modèle d'affaires ?. Low-tech et Transformation des Entreprises, ADEME, Nov 2024, Le Havre, France. hal-04776616

**HAL Id: hal-04776616**

**<https://hal.science/hal-04776616v1>**

Submitted on 11 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## Colloque

### « Low-tech & Transformation des entreprises »

Mercredi 6 novembre 2024, Le Havre

Organisé par l'ADEME

En collaboration avec l'école des Mines Saint-Étienne, l'UTT, l'école des Arts et Métiers, CPMi, Goodwill Management et Orange



### Communication en binôme chercheur & entrepreneur :

- Grégory Chaudemanche, Université de Rouen, NIMEC
- Maxime Merchier, Œuf de Pâturage, ferme Les Champs de Bray

## Conception et intégration de systèmes low-tech dans une entreprise de production d'œufs : quels impacts sur le modèle d'affaires ?

& MAXIME MERCHIER  
GRÉGORY CHAUDEMANCHE



### Préambule

La présente communication constitue un point d'étape dans la recherche réalisée en immersion dans l'entreprise de Maxime Merchier, agronome et paysan en Normandie (observation participante de 17 jours). Elle est une première présentation, simplifiée, de la recherche réalisée, à destination d'un public de chercheurs, d'entrepreneurs et de porteurs de projet. Elle se veut concrète, de type Témoignage commenté, et aborde la recherche avec un angle volontairement réduit. Ciblant un large public, elle évite enfin tout jargon et n'évoque aucun ancrage théorique ou méthodologique. La communication a été remaniée pour pourvoir à l'interaction orale discours - support visuel. Les éléments du support visuel attaché à la communication ont été remaniés afin d'occuper le moins de place possible.

- **BM**      Modèle d'affaires (*Business model*)
- **DLT**     Démarche low-tech
- **LT**      Low-tech
- **P**        Poulailler
- **PM**      Poulailler mobile

Abréviations

# Partie I

MAXIME MERCHIER



**2019** Début de l'élaboration du projet d'installation

**2020** 1<sup>er</sup> poulailler mobile sur roues

**2022** 1<sup>er</sup> poulailler mobile « serre »

**2023** 6 poulaillers mobiles « serres »

## Chronologie

- Production d'œufs bio plein air
- Pâturage tournant dynamique
- Troupeau de 800 poules

## Données entreprise

## Parcours & Motivations

- Agronome Conseil puis reconversion
- Intérêt personnel pour les poules
- Expérimentation fabrication de petits poulaillers mobiles de loisirs pour 2 à 3 poules chez les particuliers, EHPAD...
- Activité rémunératrice

## Pourquoi auto-construction plutôt qu'achat ?

- ▶ Investissement par PM divisé par 4 à 10
- ▶ Technicité, électronique, boîte noire
- ▶ Système d'alimentation généralement dissocié du PM
- ▶ Délimitation du parcours enherbé avec piquets-filets fragile, peu efficace, à installer manuellement

## Pourquoi les PM et comment ?

- ✓ **Poulaillers agroécologiques** : Bien-être animal, low-tech (facile à construire, à réparer), conditions de travail (récolte à l'abri, déplacement rapide), faible impact environnemental (valorisation des sols, matériaux)
- ✓ **Contraintes réglementaires** : Bio, influenza aviaire (lever un verrou réglementaire)
- ✓ Ensemble de **4 systèmes techniques low-tech professionnels combinés**
- ✓ **Approche humaine** : Faible temps de travail (permet d'autres activités : club nature, formations, GIEE, loisirs...), pénibilité limitée, astreinte minimum permise par les systèmes, remplacement congés facilité
- ✓ **Concentration sur l'activité clé** (rémunératrice) : production d'œufs (naissances et alimentation encore externalisées)

**Agronome, agroécologue** 13 ans en Recherche, Conseil et Formation en agronomie



2019 Début de la réflexion du projet d'installation  
Pourquoi la production d'œufs ?



2020 1<sup>er</sup> poulailler mobile



2022 1<sup>er</sup> poulailler mobile « serre »



2023 6 poulaillers mobiles « serres » 800 poules



 [Lien vidéo, poulaillers mobiles Maxime Merchier \(Youtube\)](#)

### Mes poulaillers mobiles

Pourquoi, comment ?



#### Poulaillers agroécologiques

- Bien-être animal
- Low-tech *Facile à construire, facile à réparer...*
- Condition de travail *Récolte à l'abri, déplacement rapide*
- Faible impact environnemental *Imperméabilisation des sols, qualité des sols, matériaux*

### Mes poulaillers mobiles

Pourquoi, comment ?



#### Contrainte législative

- Influenza aviaire
- Législation BIO

### Mes poulaillers mobiles

Pourquoi, comment ?



Remorque de récolte  
Brouette  
Mireuse

### Mes poulaillers mobiles

Pourquoi, comment ?



#### Approche humaine

- Faible temps de travail *Club nature, Formations, GIEE, loisirs...*
- Activité rémunératrice
- Pénibilité limitée
- Astreinte minimum *Travail en collectif, stockage des œufs, stock d'aliment*
- Remplacement facile *Par un stagiaire - wwoofier*

# Partie II

GRÉGORY CHAUDEMANCHE



La présentation s'attache ici à **exclure** les effets du système agroécologique en pâturage tournant **pour se concentrer sur** les caractéristiques et effets du système technique low-tech, et elle évoque le PM seul sans prendre en compte l'ensemble des systèmes low-tech combinés (remorque de récolte, poulaillers mobiles, équipement du Centre d'emballage d'Œufs, Brouette modifiée).

Les poulaillers mobiles (PM) commercialisés présentent des avantages mais aussi des inconvénients, parmi lesquels une technicité qui ramène à la boîte noire, source de difficultés, une alimentation généralement dissociée du poulailler (P), et une délimitation de parcours enherbé en piquets-filets, fragile, à installer manuellement, source de main d'œuvre importante et d'échappées de poules.

Surtout, les coûts à l'installation, quoique variables, sont élevés, les PM commercialisés exigeant un **investissement environ 4 à 10x supérieur à celui de l'auto-construction.**



### Investissement poulailler mobile

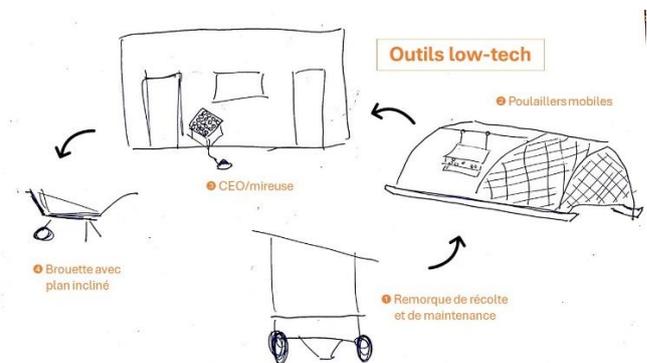
Marque	Nb poules bio	Tarif HT €	Tarif HT € / poule
Astron Italie	137	34500 + transport	252
Huehnermobil Allemagne	225	45500 + transport	202
FarmerMobil Allemagne	345	63400	184
Chicken Caravan Australie	300	40500 € + transport	135
Beiser	64	7025	110
Auto-construction	140	4000	29

Troupeau 850 poules

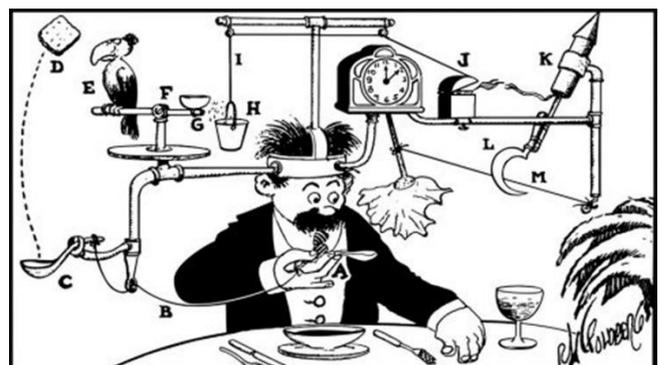
6 poulaillers - 207 k€ (x 8,7\*)  
 x 7  
 x 6,3  
 x 4,6  
 x 3,8  
 6 poulaillers - 24 k€

\* x 9,5 avec transport

Les 4 systèmes techniques low-tech (LT) conçus ou modifiés par l'entrepreneur lui permettent de se consacrer aujourd'hui au pan de l'élevage générant assez rapidement du revenu (la production d'œufs). Il s'agit de **prendre le temps de stabiliser** les systèmes techniques expérimentés et l'organisation associée. L'externalisation d'autres pans de la chaîne de valeur, comme les éclosions ou l'alimentation, constituent donc des voies de développement et d'autonomisation supplémentaires et aujourd'hui en réflexion seulement.



Parmi ces 4 systèmes LT, focalisons sur le PM qui présente un aspect déroutant pour l'observateur à l'intérieur du P, puisqu'il peut avoir l'impression d'une machine à la Rube Goldberg à cause des différents mécanismes visibles.



Mais la différence est nette : là où Goldberg complexifie volontairement, on constate ici une combinaison d'automatisations LT qui simplifient l'ensemble des process.



## I. Praxis du système

25 éléments d'intérêt  
observés sur 1 seul des 4 systèmes low-tech

❶ Quoi ?	❷ Action produite ?	❸ Bénéfice fonctionnel ?	❹ Bénéfice organisationnel ?	❺ Effet sur le BM ?
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
1	1,4	1,7	2,3	2

x 25

La **méthode d'observation** indiquée ci-contre reflète la découverte et l'analyse du système dans le cadre d'une immersion dans l'activité de l'entreprise, en observation participante sur le mode d'un wwoofing temps plein sur une période de 15 jours consécutifs, puis d'un premier travail de réflexion de même durée, puis d'un retour en immersion de 2 jours complémentaires.

Elle a l'objectif d'**identifier et de comprendre les effets de l'intégration d'un système technique LT sur l'activité et le BM** de l'entreprise. **25 éléments d'intérêt** sont observés sur le système technique LT, retenus parce qu'ils diffèrent des poulaillers habituels ou PM commercialisés.

Chaque composant du système (❶) est pensé pour produire une action (❷) impactant les moyens de production (❸ : les outils eux-mêmes, les poules, l'opérateur) et l'organisation du travail (❹) autour du système LT. Ces impacts sur l'organisation technique et sur la gestion de la production se poursuivent logiquement en effets le BM.

L'effet de chaque composant (❶) sur les éléments suivants présente un ratio toujours positif et allant jusqu'à 2, montrant la **performance** du système.

### Exemple 1

La performance en question peut se jouer à un **élastique** près, qui illustre très bien l'aspect LT du système, témoignant à la fois de l'ingéniosité du concepteur et de l'adaptation du système au contexte : fixé entre les deux portes du sas d'entrée du PM, l'élastique les maintient toujours fermées, évitant toute course échappée de poule, et donc toute course poursuite. Au-delà des effets sur le BM, c'est un risque qui a disparu et donc une tension, pour l'entrepreneur, qui a aussi disparu. **Les mouvements autant que l'esprit sont libérés** : le système de double porte associé à l'automatisation de leur fermeture permet une sérénité dans le travail et une concentration par exemple sur la manipulation des plaques d'œufs récoltés, portées

Quoi ?	Action produite ?	Bénéfice fonctionnel ?	Bénéfice organisationnel ?	Effet sur le BM ?	Amélioration possible ?
<b>Élastique</b> reliant les 2 portes du sas d'entrée	• Lorsqu'une porte est ouverte, l'élastique alors tendu maintient l'autre porte fermée	• Les poules ne peuvent pas s'échapper lors des entrées et sorties dans le poulailler	• Gain de temps • Stress de l'éleveur diminué • Remplacement facilité	• <b>Main d'œuvre</b> diminuée • <b>Volume commercialisable</b> préservé (pas de fuite-perte ou stress de poule, pas de casse)	

manuellement pour sortir du P, et évite toute réaction précipitée — et donc tout risque de casse — pour empêcher une échappée de poule en voulant refermer brusquement la porte du P. C'est aussi un élément qui facilite grandement le remplacement du producteur en cas de congés, par un opérateur moins habitué au comportement des poules ou moins sûr de lui, et c'est là une **concrétisation intentionnelle, grâce à l'auto-construction, de la stratégie** initialement établie par l'entrepreneur.

## Exemple 2

Quoi ?	Action produite ?	Bénéfice fonctionnel ?	Bénéfice organisationnel ?	Effet sur le BM ?	Amélioration possible ?
<b>Volière attachée au poulailler</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les poules ne peuvent pas s'échapper en s'envolant</li> <li>Les oiseaux sauvages ne peuvent pas entrer dans le poulailler</li> <li>Empêche l'entrée des prédateurs aériens</li> <li>Les poules sont toujours encloses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'intégrité des lots est davantage préservée (pas de mélange, traçabilité)</li> <li>Pas de perte due à l'entrée d'un prédateur</li> <li>La claustration en cas d'influenza aviaire n'est pas nécessaire</li> <li>Bien-être animal préservé</li> <li>Les poules en plein air sont toujours à l'intérieur du poulailler mobile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gain de temps (rattraper les <b>poules échappées</b>, les <b>rentrer</b> le soir, <b>ouvrir et fermer</b> le poulailler matin et soir, ou de gérer les poules <b>mortes</b> / prédateur)</li> <li>Pas besoin de compléter l'alimentation durant une période de claustration</li> <li>Pas besoin d'un <b>poulailler clos</b> aux dimensions adaptées</li> <li>Pas besoin de faire <b>rentrer</b> les poules dans le poulailler ou d'<b>attendre la nuit</b> pour le déplacer</li> <li>Pas besoin de délimiter un parcours <b>filets-piquets</b></li> <li>Stress de l'éleveur diminué</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Main d'œuvre</b> diminuée</li> <li><b>Coûts</b> diminués en cas de période de claustration (alimentation, bâti)</li> <li><b>Volume commercialisable</b> préservé</li> <li><b>Productivité</b> maintenue</li> <li><b>Respect garanti</b> du CDC œufs bio de plein air</li> <li><b>Proposition de valeur</b> améliorée</li> </ul>	

La **volière** attachée au P impacte à la fois le **temps**, les **coûts**, les **revenus** et la **proposition de valeur** puisqu'elle génère par exemple une confiance grâce à la garantie du respect du CDC bio plein air, unique au moment de son invention par l'entrepreneur pour empêcher la claustration des volailles en cas de grippe aviaire, encore extrêmement rare aujourd'hui.

## Exemple 3

Les **skis** sur lesquels repose la structure, **adaptés à un contexte** donné (terrain relativement plat, absence d'arbres sur le tracé du parcours, tracés prédéfinis), présentent un certain nombre de bénéfices et peuvent être le support d'implémentation d'une nouvelle fonctionnalité qui permettrait, lors du déplacement du PM, de guider l'herbe haute vers l'intérieur du poulailler, afin d'éviter le rehaussement accidentel d'un ski qui pourrait être dû à une motte d'herbe, et qui ouvrirait ainsi un espace entre le sol et la structure. Elle permettrait surtout d'éviter le débroussaillage systématique autour de la structure, nécessaire pour éviter toute perte d'intensité du fil électrique agissant contre les prédateurs.

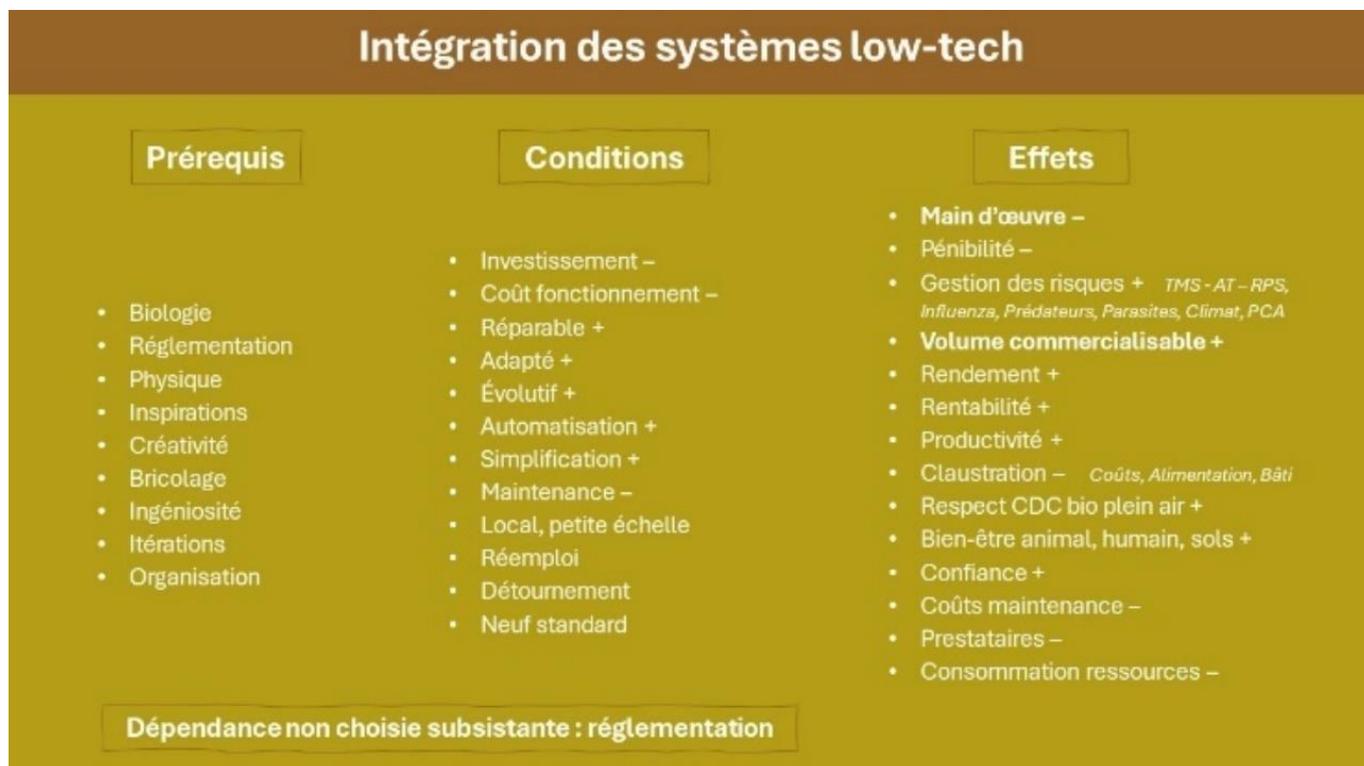
Quoi ?	Action produite ?	Bénéfice fonctionnel ?	Bénéfice organisationnel ?	Effet sur le BM ?	Amélioration possible ?
<b>Skis</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsqu'il faut le déplacer, le poulailler glisse sur le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meilleure répartition du poids</li> <li>La structure ne risque pas d'être abîmée par le passage sur un terrain accidenté</li> <li>L'absence de roue évite embourbement, patinage ou accident dû à un nid de poule</li> <li>Les équipements suspendus ne sont pas secoués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gain de temps lors du déplacement du poulailler</li> <li>Risque de dommage ou accident très fortement diminué</li> <li>Pas de pneu, jante, voile, roulement, essieu, suspension... à entretenir ou remplacer</li> <li>Stress de l'éleveur diminué</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coûts de maintenance diminués</li> <li><b>Main d'œuvre</b> diminuée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débroussaillage nécessaire sous le fil électrifié</li> </ul> 

## Exemple 4

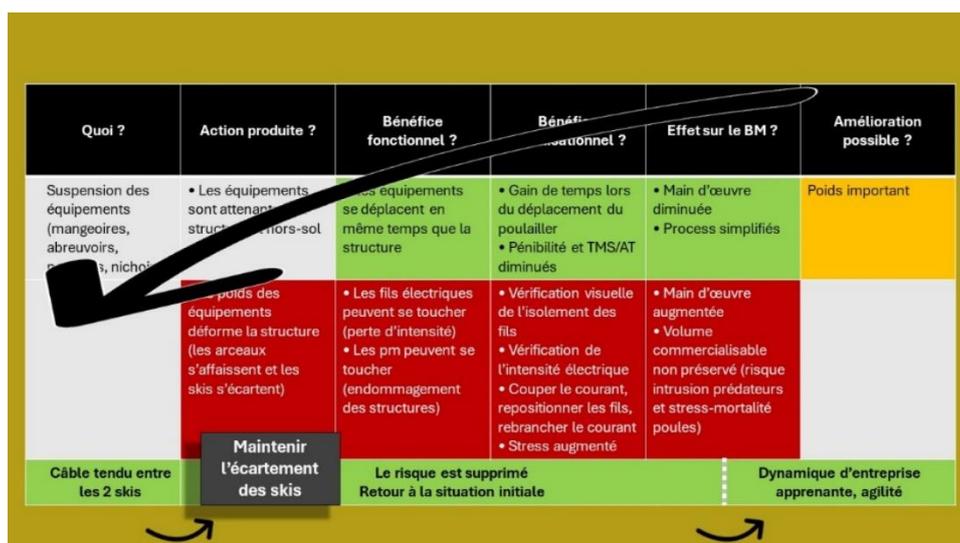
La **suspension des équipements** est aussi un élément clé, qui réduit significativement le temps de travail, mais aussi les risques liés à leur manipulation (TMS ou AT).

Quoi ?	Action produite ?	Bénéfice fonctionnel ?	Bénéfice organisationnel ?	Effet sur le BM ?	Amélioration possible ?
<b>Suspension des équipements</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les équipements sont attachés à la structure et hors-sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les équipements <b>se déplacent en même temps</b> que la structure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gain de temps</b> lors du déplacement du poulailler</li> <li><b>Pénibilité</b> et TMS/AT diminués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Process simplifiés</li> <li><b>Main d'œuvre</b> diminuée</li> </ul>	

Différents effets positifs sont ainsi constatés, issus de l'observation des 25 éléments d'intérêt (ci-dessous, *Effets*), les mieux représentés étant une forte **diminution de la main d'œuvre** et la préservation du **volume d'œufs commercialisables**. Conséquences des choix opérés dans la conception du système et l'organisation du travail associée (*Conditions*), les effets sont aussi le résultat de connaissances progressivement constituées, d'une capacité à bricoler, et d'une capacité à **se projeter** et à **sortir du cadre**, ou quitter le sentier, à **être créatif** et à **s'inspirer** (*Prérequis*). La seule dépendance véritablement non choisie qui subsiste est liée à la réglementation, Bio, Plein air et surtout Influenza aviaire.

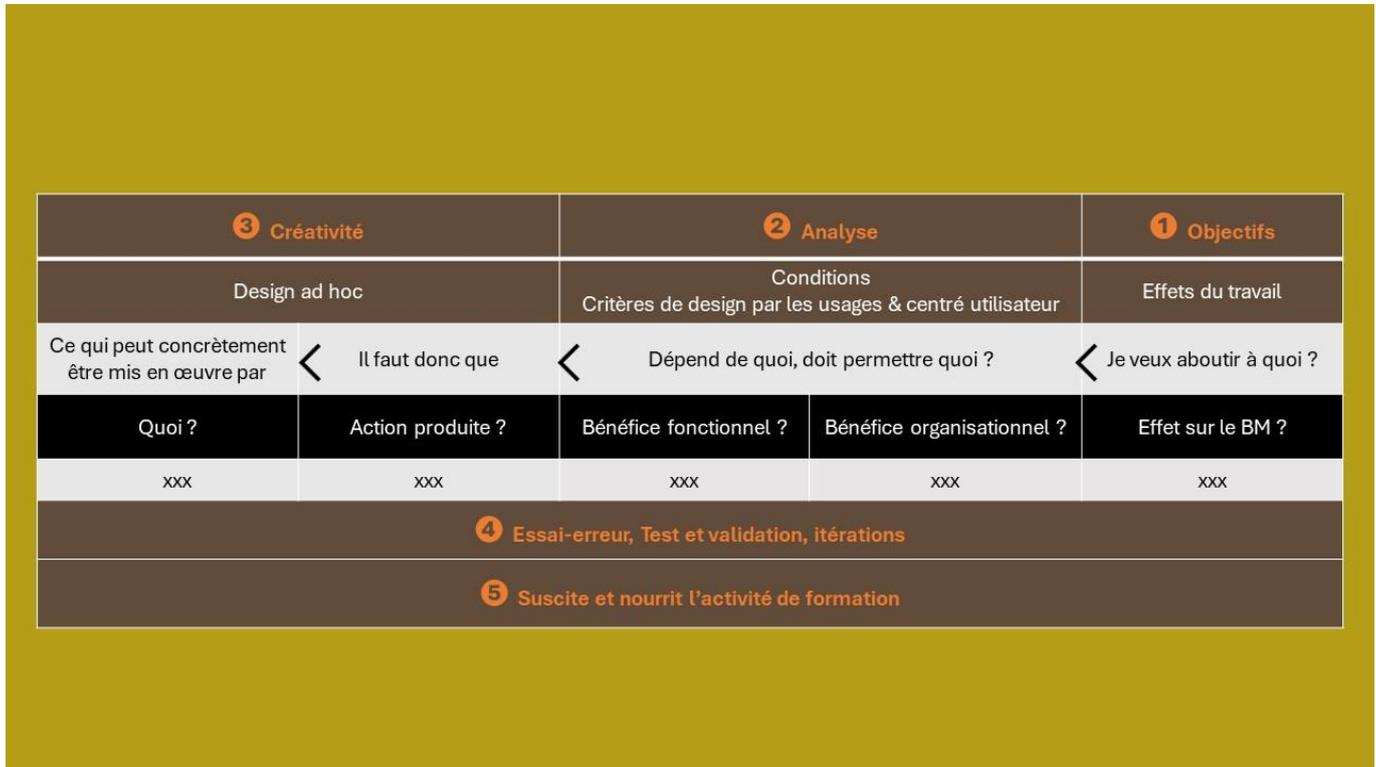


Les **suspensions** évoquées dans l'exemple 4 génèrent un poids important qui a pour conséquence l'affaissement des arceaux et la déformation de la structure, et qui font perdre, en plus de la mettre en danger, les principaux bénéfices du système. L'amélioration, celle qui a été choisie étant la tension d'un câble pour maintenir la structure, ramène à la situation initiale. **L'expérimentation par itérations** du système LT et de l'organisation associée développe également les **Ressources et Compétences de l'entreprise** puisqu'elle se trouve alors dans une **dynamique agile et apprenante**.



Inversée, la méthode d'observation adoptée peut devenir un **outil pour l'entrepreneur ou le porteur de projet** :

À partir de mes objectifs (1), comment j'analyse mon contexte pour déployer ce qui me permettra de les atteindre (2 et 3), comment je développe une expérience grâce aux itérations (4), qui suscite et nourrit, en l'occurrence, une activité secondaire de formation (5).



## II. Quels effets sur le modèle d'affaires ?

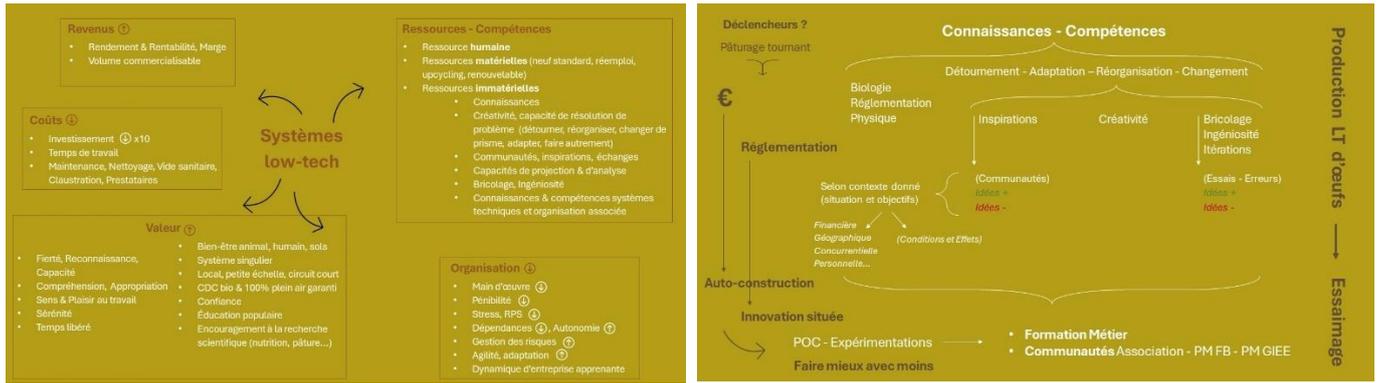
4 ressorts essentiels permettent d'obtenir 4 effets principaux, qui tiennent aux **finances**, à la **qualité de vie**, et à des effets positifs plus **systemiques**, déclenchés initialement par la volonté de **réduire l'investissement** et de **lever un verrou réglementaire**.



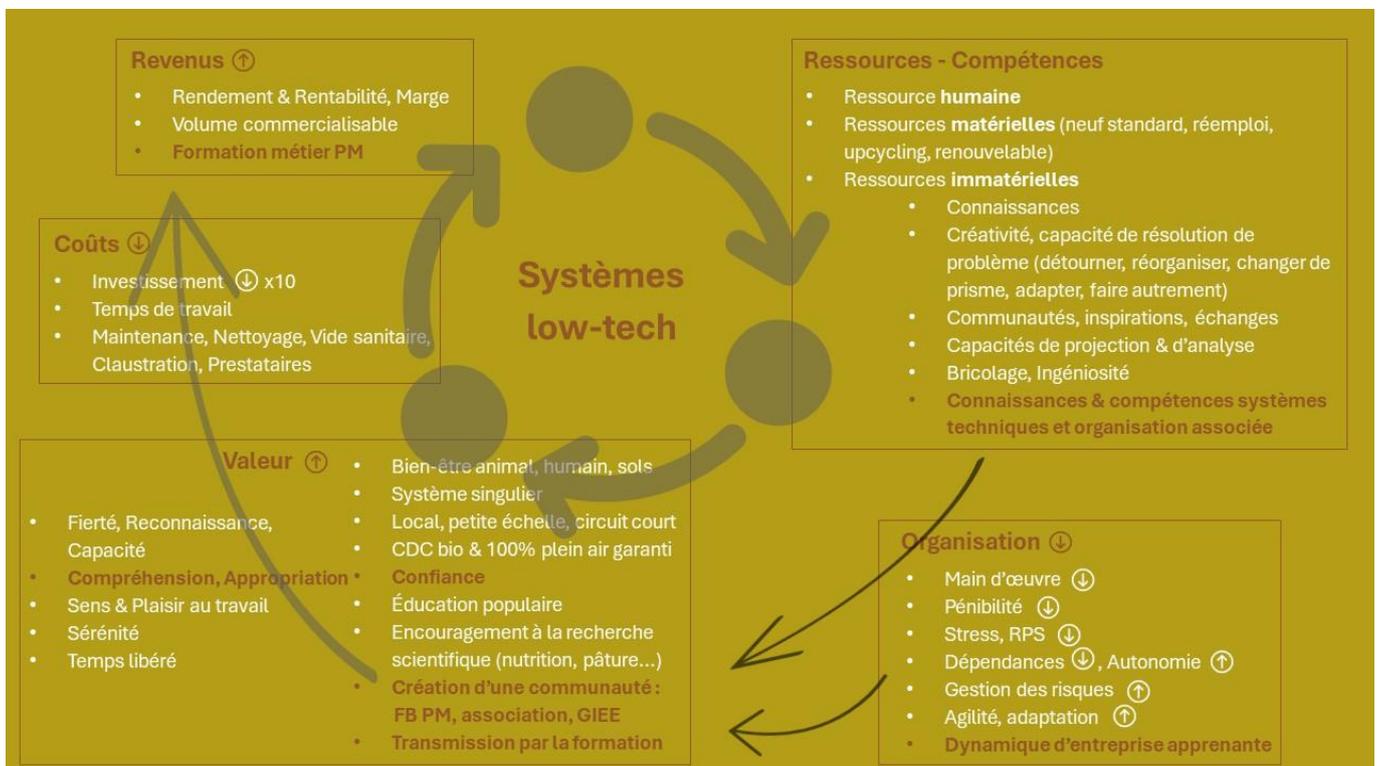
Il s'agit donc de **faire mieux avec moins**, en réduisant les coûts et en augmentant les bénéfices financiers et extra-financiers, ce qui aboutit à un BM répondant aux exigences d'un Triple bilan, puisque le modèle économique est aussi subordonné à un projet sociétal, lui-même dépendant de la préservation de l'environnement.



Voici une mise à plat des effets du système LT seul, sur le BM (il ne s'agit pas d'une représentation de BM complet ou théorique) :



Focalisons sur les **ressources immatérielles**, qui paraissent fondamentales et à mettre en lumière alors qu'on discute d'un système technique, dans la mesure où la réussite du projet repose, non seulement sur une organisation propre au contexte, sur une réflexion logique, mais aussi sur le développement des connaissances et sur la créativité, qui ouvre la voie à l'adaptation au contexte c'est-à-dire, au **changement**. L'**augmentation des revenus** et la **diminution des coûts**, l'**optimisation de l'organisation** et l'**accroissement de la valeur interne et externe**, reposent d'abord sur la constitution et l'exploitation des ressources immatérielles. Le développement des Ressources et Compétences amène ainsi à **essaimer**, comme on peut le voir aussi ailleurs, dans le cadre de formations ou de création de communautés, puisqu'en l'occurrence, **sortir du cadre pour mieux répondre aux normes** – et c'est là, la **visée transformatrice de l'organisation par rapport à une contrainte réglementaire**, la clausturation – n'est pas une évidence et les besoins ou les demandes en formations sont présentes. En l'occurrence, l'essaimage est réalisé sur tous les aspects de la production d'œufs, stratégiques et opérationnels, à travers la création de formations mais aussi de communautés de pratique aux objectifs complémentaires (*Association, Groupe Facebook, GIEE*), qui nourrissent à leur tour un cercle vertueux de connaissances et de solutions.



### III. Quelle inscription dans la Démarche low-tech ?

En ce qui concerne la DLT, qui n'est pas du tout revendiquée par l'entrepreneur, nous nous sommes tout de même livrés chacun à un **exercice de caractérisation** à partir des indications apportées par trois déclinaisons existantes<sup>1</sup>, en prenant cette fois-ci en compte toutes les caractéristiques de l'activité entrepreneuriale (systèmes techniques low-tech, système agroécologique en pâturage tournant).

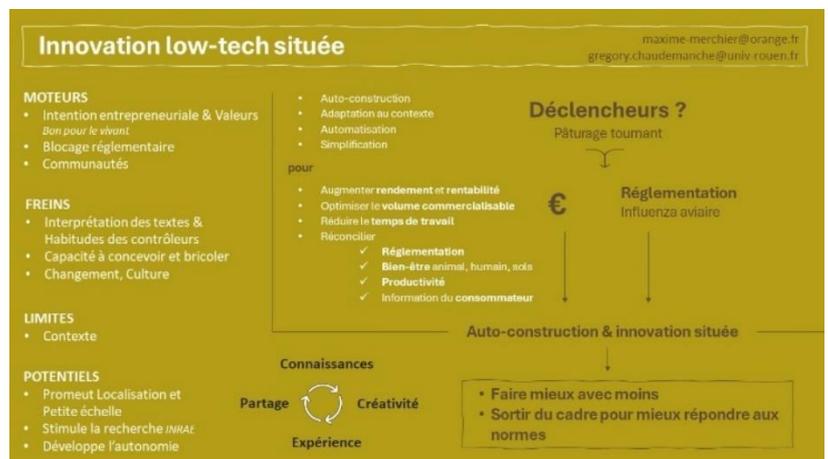
Il en ressort, à quelques imperfections près, que c'est qualitativement parlant essentiellement l'**open source** qui fait ici défaut, ne permettant, par l'open source, le partage ou par la formation, qu'une **appropriation mineure**<sup>2</sup> ou partielle du système technique en question, la diffusion portant davantage sur l'organisation métier que sur le système technique PM low-tech. L'innovation n'est donc pas diffusée dans tous ses secrets.

Toutefois, les résultats montrent aussi un rapprochement certain avec la DLT, aidé par la **perspective agroécologique, One Health** et par l'**engagement préfiguratif** de l'entrepreneur, faisant d'ailleurs correspondre le modèle d'affaires aux exigences du **Triple bilan imbriqué** (subordination de l'activité économique aux impacts sociaux positifs, eux-mêmes soumis à la préservation de l'environnement). La modulation des prix de vente en est un exemple : tout en maintenant la viabilité économique de l'entreprise, elle permet à la fois à des restaurants étoilés de répondre vertueusement à un *loisir*, et aux clients d'une épicerie solidaire à un *besoin*.



La démarche globale, si elle ne s'inscrit pas dans la DLT, apparaît donc tout à fait vertueuse et aboutit d'ailleurs à la constitution d'un GIEE dont une obligation est la triple performance d'une part, la diffusion des résultats d'autre part, même si encore une fois cela ne concerne pas le système technique dans tous ses composants.

Ces remarques amènent finalement à penser, surtout lorsqu'elles sont mises au regard d'un essai de comparaison aux principes de la DLT, et à d'autres courants comme le régénératif, la permaculture qui se décline d'ailleurs en entreprise permaculturelle, ou économie symbiotique, ou syntropique, au regard aussi des conclusions de chercheurs (Rockstrom, Bocken et bien d'autres), que **ce qui singularise la DLT**, moins que les partenariats, la coopération, le questionnement du besoin, la durabilité, c'est le principe de l'accessibilité, financière bien sûr, mais aussi technique et scientifique, **l'accessibilité à la connaissance, et donc son partage, sans brevet, ni secret.**



<sup>1</sup> i Tanguy, A, Carrière, L., Laforest, V. (2023). Low-tech approaches fort sustainability: key principles from the literature and practice. Sustainability: Science, Practice, & Policy, 19(1). [Lien vers la ressource](#) ii Low-tech Lab, C'est quoi une low-tech? iii Keller, A., Bournigal, É. (2021). Low-tech : assurer durablement l'essentiel pour tous. Infographie.

<sup>2</sup> Chaudemanche, G. (2024). « Apprenez à faire vous-mêmes ce que je vends » : la surprenante proposition de valeur de l'entreprise low-tech. In : Quelle place pour la low-tech dans un monde en transition ? Presses des Mines. [Lien vers la ressource](#)