

Rapport du Projet Végé+

*Mise au Point d'un plan de culture d'agriculture
végétalienne sur sol vivant orienté circuit court*



Avec le soutien de
la



Wallonie

Végé+

Table des matières

Mise en Œuvre du projet, méthodologie et déroulement.....	4
Introduction.....	5
Historique et apport de Vtopia.....	5
Analyser rétrospectivement les avancées de la production végétalienne réalisée à Vtopia depuis 2020.....	6
Un modèle agronomique encourageant.....	6
Limites et difficultés.....	7
1° le salissement des parcelles par certaines adventices :.....	7
2° Viabilité économique de l'activité.....	8
Aller plus loin que produire des légumes Végan.....	8
Évaluation des besoins nutritionnels productibles localement pour une nutrition végan complète.....	9
Besoins par catégories d'aliments.....	10
Estimation des quantités nécessaires optimisées par catégorie.....	10
Il faut à présent tenir compte de la fourniture des lipides, glucides, protide par une autre culture que celle dédiée principalement à leur fourniture, ce qui nécessite de prendre en compte un tableau.....	10
Bilan ajusté final.....	11
Tableau des quantités et rendements.....	11
Calculs des surfaces nécessaires.....	11
Conclusion.....	11
Essayons maintenant de projeter ces estimations sur la réalité de Vtopia.....	12
Première contrainte agronomique : la rotation.....	12
Recettes et saisons.....	14
Ajustement du plan de culture : vers un modèle équilibré et productif.....	16
Constats généraux.....	16
Pistes de rééquilibrage et d'optimisation.....	16
1. Intégrer la production d'orties comme ressource protéique locale.....	16
2. Développer la production de fruits secs : noix, noisettes, châtaignes.....	16
3. Réaffecter une partie des surfaces légumières vers des cultures céréalières ou assimilées.....	17
4. Valoriser l'excédent fruitier.....	18
5. Explorer des productions complémentaires à haute densité nutritive.....	18
Recettes : première itération.....	18
Recettes améliorées	24
Quantités à produire et surfaces globales.....	31
Plan de culture.....	33
Considérations générales.....	34
Fin d'hiver – Début de printemps (février à mars).....	34
Cultures en extérieur.....	34
Grandes cultures.....	34
Serres.....	34
Printemps (mars à mai).....	34
En plein champ.....	35

Grandes cultures de printemps.....	35
Mise en place des engrais verts.....	35
Début d'été (mai à juillet).....	35
Cultures légumières.....	35
Grandes cultures d'été.....	35
Serres.....	36
Fin d'été – Automne (août à octobre).....	36
Récoltes et successions.....	36
Intercultures.....	36
Serres d'automne.....	36
Hiver (novembre à janvier).....	36
Couverts et céréales d'hiver.....	36
Bilan et planification.....	37
Synthèse chronologique des cultures.....	37
Emblavement des surfaces de culture pour nourrir 10 familles végétariennes.....	37
Fruitiers et autres productions.....	37
Cultures.....	38
Rapport des ventes : considérations économiques.....	39
Plan de commercialisation.....	41
Conclusion.....	42

Mise en Œuvre du projet, méthodologie et déroulement

Vu les contraintes budgétaires, le projet a été limité à une mission spécifique en vue de mettre au point un plan de culture d'agriculture végétalienne sur sol vivant orienté circuit court.

La méthodologie originale a consisté à partir des besoins nutritionnels, à les mettre en recette locales et de saison, pour ensuite en déduire, après optimisation, un plan de culture.

Le projet s'est déroulé en plusieurs phases :

- Premiers mois : analyse théorique et recherche documentaire. Le modèle théorique donne une première commande de plants et de graines.
- Test en champs, mise en culture et suivi sur le terrain en vue de valider les hypothèses.
- Mise au point des recettes. Test sur base de la production réalisée en champs, de ces recettes. Optimisation des recettes en fonction des besoins nutritionnels, des contraintes agronomiques et du potentiel du site test.
- Une fois la méthodologie rodée et le site mis en production, poursuite des expérimentations, suivi des cultures et mise au points des recettes avec l'aide des bénévoles de l'association (deuxième itération).

Vu la saisonnalité de l'activité et la courte durée de la mission, les décisions relatives à l'affectation des moyens et l'engagement des dépenses ont dûes être anticipées, sur la base de l'accord oral du cabinet, et ce, compte tenu de la notification tardive (06 août 2024) de la décision d'octroi de la subvention.

Le rapport synthétise des enseignements particulièrement encourageants pour le développement de ce type d'agriculture compacte, écologiquement vertueuse et rémunératrice. Toutefois, vu les contraintes de temps et de budget, il n'a pas été possible de tester la transformation boulangère, la production de tofu, de champignons, les grandes cultures,...

En conséquence, l'aboutissement de cette recherche, dont ce rapport n'est que la première étape, nécessitera d'y consacrer un budget de l'ordre de celui que la Wallonie octroi pour une convention de recherche industrielle (+600k€), ceci permettra d'aboutir en y consacrant le temps nécessaire (évalué à 3 ans de R&D en première approximation).

Introduction

L'agriculture végétalienne durable est aujourd'hui au cœur des solutions pour répondre aux Objectifs de Développement Durable (ODD), en réduisant notre empreinte carbone, en préservant la biodiversité, et en favorisant le bien-être animal. Le projet **Végé+** s'inscrit dans cette vision en cherchant à définir un modèle d'agriculture vegan et performante, applicable sur de petites surfaces en milieu urbain et péri-urbain, où les circuits courts et l'économie circulaire jouent un rôle essentiel.

En collaboration avec le projet Vtopia, Végé+ se distingue par une approche innovante : la production intégrée d'une alimentation végétalienne complète, en exploitant les déchets verts urbains et une production locale de foin, contribuant ainsi à l'autosuffisance alimentaire des territoires et au développement durable.

Ce document vise à offrir un cadre pratique pour le développement d'un modèle agricole résilient, adaptable et reproductible dans d'autres territoires urbains et péri-urbains, avec la perspective de fournir des solutions alimentaires vegan complètes et durables.

Historique et apport de Vtopia

Depuis son lancement en 2020 près de Liège, Vtopia s'est imposé comme un pionnier dans le domaine de l'agriculture végane et écologique. Initialement focalisé sur la production de légumes biologiques, le projet a rapidement élargi son champ d'action pour répondre aux exigences d'une alimentation végétalienne et locale. Ce développement enrichit directement l'initiative Végé+ en introduisant des techniques agricoles éprouvées, un modèle de fertilisation à partir de déchets verts urbains, ainsi qu'une gestion circulaire des ressources.

Vtopia a déjà réalisé des avancées marquantes qui jettent des bases solides pour l'avenir de l'agriculture végane. Parmi les succès notables, l'intégration de l'agroforesterie mérite une attention particulière. En associant arbres et cultures agricoles, cette méthode favorise la biodiversité tout en améliorant la santé du sol, ce qui se traduit par des rendements accrus.

L'utilisation du Bois Raméal Fragmenté (BRF) est une autre innovation essentielle, enrichissant le sol avec des matières organiques fraîches. En stimulant la vie microbienne, cette technique augmente non seulement la fertilité mais aussi la capacité de rétention d'eau, créant un environnement optimal pour la croissance des plantes.

De plus, Vtopia adopte des pratiques d'agriculture sur foin et maintient un sol vivant grâce à l'emploi de matières non compostées. Ces méthodes, soutenues par des recherches récentes, démontrent que l'utilisation de matières fraîches augmente significativement les performances agricoles, favorisant ainsi des écosystèmes plus dynamiques et résilients.

Le renversement d'alliance avec les prédateurs constitue également une approche novatrice. En créant des habitats pour les prédateurs naturels, Vtopia établit un contrôle biologique des nuisibles sans recourir à des intrants chimiques, crucial pour garantir une agriculture durable.

La diversification des cultures et l'application de rotations sont intégrées dans les perceptive de Vtopia, limitant les maladies et optimisant l'utilisation des ressources. Ces stratégies contribuent à la santé du sol et réduisent la dépendance aux intrants externes.

Ces initiatives démontrent l'engagement de Vtopia à développer un modèle agricole respectueux de l'environnement, durable et reproductible. En établissant un cadre solide pour l'innovation en agriculture durable, Vtopia montre que l'agriculture végétale a un potentiel considérable pour se développer à grande échelle, tout en facilitant l'acceptation des produits issus de ce modèle par le public.

Analyser rétrospectivement les avancées de la production végétale réalisée à Vtopia depuis 2020.

Un modèle agricole encourageant

Les premières constatations encourageantes du modèle d'agriculture végétale pratiqué à Vtopia depuis 2020 sont l'amélioration rapide du sol et des productions abondantes qui attestent de la pertinence du modèle de fertilisation.

Au démarrage du projet, le sol était comme « repris en masse » : compaction, très faible porosité et ce malgré des taux de matière organique important et une granulométrie intéressante pour la culture. Dès les premières années, les apports de foin et de BRF ont développé une vie et une porosité réellement différente et observable à l'oeil nu. Ces résultats très rapides confirment simplement les observations réalisées dans le cadre plus large de l'utilisation du BRF en agriculture et de l'agriculture du vivant.

Par ailleurs, le système fertilitaire basé sur le foin a donné des résultats positifs et surprenant. La productivité moyenne du site a été évaluée à 50 tonnes de légumes/an pour 1,2 ha de cultures externes et 500 m² de serres-tunnel.

La qualité gustative des légumes a été jugée exceptionnelle par la clientèle et le poids unitaire des légumes ou le rendement par m² des cultures étaient généralement au-dessus de la norme en micro-maraîchage : oignons, carottes, poireaux, courges,...

Les observations suivantes ont été particulièrement marquantes : le foin utilisé en mulch libère ses éléments nutritifs beaucoup plus vite que prévu, l'effet fertilisant est intense et très rapide, pouvant occasionner des brûlures de plants.

Des couches trop importantes de mulch de foin ont par contre occasionné des pourrissements au pied des plants de tomates et aubergine. Ce problème invite, lorsque c'est possible, à plutôt fractionner les doses de mulch au cours de la saison et en fonction de la croissance végétale.

Par contre le mulching de foin a montré des résultats exceptionnels sur oignon : les oignons passent aisément au travers du mulch qui produit alors un bel effet désherbant, ensuite les oignons se développent très bien, profitant des éléments fertilisants issus du mulch.

La conservation des légumes produits a aussi été exceptionnel et n'a montré aucun effet délétère lié à une sur-fertilisation : oignons, courges, pdt.

Un effet très intéressant a également été observé après culture sur les blocs massivement fertilisés au foin (oignons, pdt, choux,...) : il y a un arrière effet désherbant au mulch, si les adventices ont

étés gérées pendant la culture, le bloc anciennement fertilisé au mulch de foin reste propre longtemps après la récolte.

L'apport en azote d'un ballot emballé de foin a été estimé à 5 kg de N, il est entendu que le foin apporte également en proportion les autres éléments + de quoi nourrir la vie du sol, ce qui en fait un apport particulièrement équilibré.

Les conclusions sont positives : la fertilisation au foin fonctionne et le projet a su mobiliser des communautés de soutien : contributeurs, clients, coopérateurs, crowdfunders, alliés et ce, malgré l'étiquette « Végan » revendiquée, parfois jugée comme clivante.

Notons que le propos à Vtopia a toujours été résolument inclusif et qu'il n'a jamais été demandé à personne de devenir Végan, Vtopia étant un terrain d'expérimentation et de rencontre et pas « une secte ».

Limites et difficultés

Par contre, des difficultés se sont présentées, mais ces difficultés ne sont pas spécifiques à l'agriculture végan, elles relèvent plutôt des limites propres au maraîchage bio-intensif.

Ces difficultés sont principalement :

1° le salissement des parcelles par certaines adventices :

Notons que l'apport de semences de graminées prairiales via l'apport de foin a été observé mais sans toutefois poser un problème préoccupant : Même ensilé, le foin est porteur de graines viable et ces graines peuvent germer, elles sont toutefois aisément détruites lors des opérations de désherbage et faux semis.

Le salissement des parcelles concerne plutôt : chardons, rumex et liseron principalement :

Chardon (*Cirsium arvense*)

→ Plante vivace à rhizomes. Indique souvent une compaction, un déséquilibre calcium/magnésium, et une perturbation fréquente du sol (travail régulier, binage).

Il colonise les sols aérés mais tassés en profondeur.

Rumex (*Rumex obtusifolius* / *Rumex crispus*)

→ Indique une forte minéralisation de l'azote, une humidité excessive, et un déséquilibre du rapport C/N.

Présent dans les zones riches en nitrates ou dans les sols lourds, mal drainés.

Liseron (*Convolvulus arvensis*)

→ Plante rampante et rhizomateuse, indicatrice de sols riches en calcium, compactés en profondeur, et déséquilibrés biologiquement.

Il se développe lorsque la vie du sol est affaiblie (manque d'humus stable, faible couverture végétale, absence de mycorhizes).

Leur prolifération est donc souvent liée à une rotation trop courte, à des passages mécaniques répétés et à un manque de couverture végétale permanente.

Ces problèmes sont plus le propre du maraîchage exclusif, ils pourront être réglés en allongeant la rotation par inclusion de grandes cultures, ce qui, quantitativement, permettra une bonne gestion de l'interculture et de la prolifération de ces herbes. Par ailleurs, le passage en grande culture permettra également une meilleure gestion des relargage d'azote et, notamment par l'outillage, de la compaction.

Il en va de même concernant la prolifération de la faune antagoniste : limace, mulot, pucerons, doryphores : ces derniers seront gênés par une rotation plus longue, incluant des pratiques culturales plus diversifiées, sans préjudice également de la nécessité d'un meilleur contrôle par la faune auxiliaire dont le renforcement est prévu via le développement des maillage agro-écologiques.

2° Viabilité économique de l'activité

La deuxième limite rencontrée au projet est devenue particulièrement saillante suite au désengagement massif des consom'acteur vis-à-vis de l'agriculture de proximité.

Le désengagement massif s'est déclenché en juin 2021 et semble être la suite et conséquence des politiques menées pendant la crise COVID, il touche les coopératives citoyennes et le secteur Bio dans son ensemble : de nombreux projets ont arrêtés, des coopératives ont arrêtés ou fusionnés, les salons et formations sont vides, le bio est en berne.

Mais ces difficultés ne font ici que révéler la faiblesse structurelle du maraîchage vivrier intensif. Rappelons que l'évaluation du revenu en maraîchage diversifié tourne généralement autour de 6€ brut de l'heure pour l'activité de production.

Le maraîchage permet de développer un chiffre d'affaire exceptionnel sur de très petites surfaces et avec relativement peu d'investissements, c'est ce qui le rend attractif pour des projets d'agriculture engagée.

Mais tout ceci ne fonctionne (en rémunérant mal), que à la condition de vendre en circuit court.

Or à ce sujet, le légume présente deux limites : 1° les fruits et légumes productibles localement ne représentent que 10 % du budget alimentation des ménages ; 2° les légumes ont une très faible valeur au kg : de l'ordre de 2€/kg, soit environ 10 % de la valeur des productions animales.

Les légumes se conservent mal, sont difficiles à transporter et, même si ils sont un produit d'appel apprécié, ils ne représentent pas une part suffisante du panier pour stabiliser un circuit court. En conséquence, tant les consommateurs que les producteurs se lassent : il y a une forte tendance chez les petits producteurs à arrêter après 4 ans et seulement une très petite fraction de la base client des coopératives de distribution commandent, il y a un turn-over très important des clients.

Ici aussi l'élargissement du modèle à une production plus diversifiée d'aliment semble être la meilleure piste.

Aller plus loin que produire des légumes Végan

Pour élaborer un plan de culture transposable et scalable pour une agriculture végane, il est donc essentiel d'aller au-delà de la simple production de légumes :

1. **Analyse des besoins nutritionnels** : Identifier les éléments nutritionnels essentiels (protéines, vitamines, minéraux) pour établir des cultures nécessaires à une alimentation équilibrée.
2. **Élaboration du plan de culture** : Évaluer le sol, le climat et les ressources en eau de la région pour sélectionner les cultures les mieux adaptées. Créer un calendrier de plantation et de récolte, intégrant les rotations de cultures pour optimiser la santé du sol. Concevoir un plan qui inclut non seulement des légumes, mais aussi des légumineuses, des céréales et d'autres plantes nutritives pour assurer une alimentation complète. Intégrer les pratiques d'agroforesterie, de fertilisation sur foin et de BRF, en planifiant des expérimentations pour valider leur efficacité.

3. **Conception de recettes saisonnières** : Élaborer des recettes attractives qui utilisent les produits de saison, en veillant à ce qu'elles soient à la fois satisfaisantes sur le plan biologique et gustatif, pour encourager la consommation locale.
4. **Procéder de façon itérative afin de réaliser un fine-tuning du plan qui tient compte de tous ces aspects** : agronomie, saison et conditions pédé-climatiques locales, productivité des cultures et limitation de la complexité du système afin d'en accroître la faisabilité pratique, rendement exprimé en calorie alimentaire et réduction de la surface nécessaire par le choux de cultures plus performantes et le développement des synergies entre cultures.

Cette méthodologie vise à construire un modèle agricole robuste et adaptable, capable de répondre aux besoins d'une alimentation végétane à grande échelle et diversifiée.

Évaluation des besoins nutritionnels productibles localement pour une nutrition végétan complète

En Belgique, le poids moyen d'une femme adulte est estimé à 68 kg et celui d'un homme à 79 kg, ce qui nous donne un poids moyen adulte de 73 kg.

Pour couvrir les besoins nutritionnels d'un adulte de 73 kg avec une alimentation végétane, il est essentiel d'assurer un apport équilibré en macronutriments (protéines, lipides, glucides) ainsi qu'en micronutriments.

Voici un tableau des besoins nutritionnels journaliers et annuels pour une personne adulte de 73 kg, basé sur des recommandations nutritionnelles généralement admises (Source : ANSES, OMS, et USDA). Ce tableau tient compte des besoins énergétiques et des macronutriments principaux, ainsi que de quelques micronutriments clés.

Nutriment	Besoins journaliers	Besoins annuels	Sources alimentaires clés
Énergie (calories)	2 400 kcal	876 000 kcal	Céréales, légumineuses, fruits, légumes, noix
Protéines	60 g	21,900 g	Légumineuses, noix, céréales, légumes
Lipides	70 g	25,550 g	Oléagineux, huiles végétales (colza, lin)
Glucides	300 g	109,500 g	Céréales, tubercules, fruits
Fibres	30 g	10,950 g	Légumes, fruits, céréales complètes
Vitamines			
Vitamine B12	2.4 µg	876 µg	Aliments enrichis, compléments
Vitamine D	15 µg	5,475 µg	Exposition solaire, champignons
Minéraux			
Fer	8 mg	2,920 mg	Légumes verts, légumineuses, céréales enrichies
Calcium	1,000 mg	365,000 mg	Légumes verts, boissons enrichies
Magnésium	400 mg	146,000 mg	Graines, légumineuses, céréales complètes
Potassium	3,500 mg	1,277,500 mg	Légumes, fruits, légumineuses

Ces valeurs sont basées sur un apport moyen pour un adulte ayant un niveau d'activité modéré. Les besoins exacts peuvent varier selon les individus en fonction de leur âge, sexe, activité physique et conditions de santé spécifiques.

Remarque : Les vitamines B12 et D sont difficiles à obtenir à partir de sources végétales en quantités suffisantes, donc une supplémentation est recommandée dans une alimentation végétane pour éviter les carences.

Voici une estimation des quantités d'aliments nécessaires pour chaque catégorie nutritionnelle, suivie d'une évaluation de la surface agricole requise pour atteindre ces quantités en Belgique.

Besoins par catégories d'aliments

1. Protéines

- Sources : Légumineuses (lentilles, pois) et noix.
- Quantité : Environ 60 kg de légumineuses et 5 kg de noix couvrent les besoins protéiques annuels.

2. Lipides

- Sources : Oléagineux (huile de colza) et noix.
- Quantité : 5 litres d'huile de colza et 5 kg de noix pour couvrir les apports nécessaires en acides gras essentiels.

3. Glucides

- Sources : Céréales (blé, avoine) et tubercules (pommes de terre).
- Quantité : 70 kg de céréales et 150 kg de pommes de terre pour répondre aux besoins énergétiques de base.

4. Fibres, vitamines et minéraux

- Sources : Légumes-racines, légumes à feuilles (chou, épinards), et fruits (pommes).
- Quantité : 40 kg de légumes-racines, 20 kg de légumes à feuilles, et 30 kg de fruits pour un apport équilibré en micronutriments.

Estimation des quantités nécessaires optimisées par catégorie

Il faut à présent tenir compte de la fourniture des lipides, glucides, protide par une autre culture que celle dédiée principalement à leur fourniture, ce qui nécessite de prendre en compte un tableau.

Aliments	Quantité annuelle	Protéines (g)	Lipides (g)	Glucides (g)
Céréales	68 kg	8,840	1,360	47,600
Légumineuses	35 kg	8,750	350	21,000
Pommes de terre	130 kg	2,600	130	22,100
Légumes-racines	35 kg	350	35	3,500
Légumes-feuilles	20 kg	500	40	720
Fruits	40 kg	120	80	5,600
Huile de colza	13 L (13 kg)	0	13,000	0
Noix	15 kg	2,250	9,750	2,100
Total annuel	-	23,630	24,725	109,720

Bilan ajusté final

- **Protéines** : 23,630 g (proche de la cible de 21,900 g)
- **Lipides** : 24,725 g (très proche de la cible de 25,550 g)
- **Glucides** : 109,720 g (atteint la cible de 109,500 g)

Tableau des quantités et rendements

Aliments	Quantité annuelle (kg)	Rendement (kg/ha)	Surface (ha)	Surface (m ²)
Céréales	68	5500	0,01236	123.6
Légumineuses	35	1800	0,01944	194.4
Pommes de terre	130	30000	0,00433	43.3
Légumes-racines	35	20000	0,00175	17.5
Légumes-feuilles	20	15000	0,00133	13.3
Fruits	40	12000	0,00333	33.3
Huile de colza	13 (kg)	1200	0,01083	108.3
Noix	15	2000	0,0075	75
Total	413		0,06083	608.3

Calculs des surfaces nécessaires

1. **Céréales (blé)** : 68 kg
 - $68\text{kg}/5500\text{kg/ha}=0,01236\text{ha}$ (123.6 m²)
2. **Légumineuses (lentilles)** : 35 kg
 - $35\text{kg}/1800\text{kg/ha}=0,01944\text{ha}$ (194.4 m²)
3. **Pommes de terre** : 130 kg
 - $130\text{kg}/30000\text{kg/ha}=0,00433\text{ha}$ (43.3 m²)
4. **Légumes-racines (carottes)** : 35 kg
 - $35\text{kg}/20000\text{kg/ha}=0,00175\text{ha}$ (17.5 m²)
5. **Légumes-feuilles (chou)** : 20 kg
 - $20\text{kg}/15000\text{kg/ha}=0,00133\text{ha}$ (13.3 m²)
6. **Fruits (pommes)** : 40 kg
 - $40\text{kg}/12000\text{kg/ha}=0,00333\text{ha}$ (33.3 m²)
7. **Huile de colza** : 13 kg
 - $13\text{kg}/1200\text{kg/ha}=0,01083\text{ha}$ (108.3 m²)
8. **Noix** : 15 kg
 - $15\text{kg}/2000\text{kg/ha}=0,0075\text{ha}$ (75 m²)

Conclusion

La surface totale nécessaire pour produire un régime vegan équilibré pour un adulte de 73 kg est d'environ **0,06083 hectares**, soit **608,3 m²**. Cela prend en compte les besoins nutritionnels en

protéines, lipides et glucides tout en intégrant les quantités ajustées pour les différents types d'aliments.

Notons que les fruits sont produits en agroforesterie et que un noyer mature produit en moyenne entre **20 et 40 kg de noix par an**, un pommier haute tige produit en moyenne entre **50 et 150 kg de fruits par an** une fois qu'il est arrivé à maturité, vu qu'il y a déjà 120 fruitiers hautes tiges à Vtopia, on peut estimer que les fruits seront plus qu'abondants et ces productions ne prennent pas de places sur les parcelles, ce qui réduirait la surface de parcelle nécessaire à 500 m²/adulte vegan.

Essayons maintenant de projeter ces estimations sur la réalité de Vtopia

Dès l'origine, le design de Vtopia a été conçu pour optimiser la surface, notamment par l'implantation d'une agroforesterie fruitière et par un nombre de parcelle qui permet des rotations longues ou optimisées d'un point de vue agronomique. Le modèle de départ, pour raisons agronomiques, prévoit une rotation sur 4 ans : Céréales – Légumes à repiquer – Légumineuses – Légumes à semer.

Toutefois, pour des raisons économiques, les parcelles ont été jusqu'ici essentiellement consacrées à la production de légumes orientée vers le circuit court. La production de légumes diversifiée commercialisés en directe est une des activités agricole qui permet les plus haut chiffres d'affaire au m².

A priori, cette situation implique que les surfaces actuelles consacrées à la production de fruits et de légumes seront probablement plus que suffisantes voire nettement trop développées pour le modèle d'alimentation végétal complète.

Afin d'établir nos calculs, fixons, en première approximation, un nombre de personnes que nous envisageons de nourrir au départ de Vtopia. Vtopia dispose actuellement de 12 parcelles de culture de 1000 m² + 500 m² de serre, si on retire des besoins les noix et fruits qui peuvent être produite en agroforesterie probablement en excès, en première analyse, il serait donc possible de nourrir sur ces bases 25 adultes, soit une dizaine de familles végétaliens.

Les surfaces calculées à priori serait :

Aliments	Surface (m²)
Céréales	3090
Légumineuses	4860
Pommes de terre	1082,5
Légumes-racines	437,5
Légumes-feuilles	332,5
Huile de colza	2707,5

Première contrainte agronomique : la rotation

La rotation des cultures est une pratique agricole essentielle pour maintenir la santé et la productivité des sols. En alternant différentes cultures sur une même parcelle, elle permet de réduire l'épuisement des nutriments et limite l'accumulation de pathogènes spécifiques aux plantes. Par exemple, en cultivant des légumineuses après des céréales, on enrichit le sol en azote grâce à la

capacité des légumineuses à fixer cet élément, essentiel pour la croissance des plantes. De plus, la rotation aide à casser les cycles de vie des parasites et des mauvaises herbes, diminuant ainsi la dépendance aux pesticides. Cette pratique améliore non seulement la résilience des cultures face aux maladies, mais elle contribue aussi à préserver la fertilité des sols sur le long terme, favorisant une agriculture durable.

A Vtopia il y a 12 blocs de culture, si on considère une rotation de 4 ans pour intégrer les familles de plantes qui ressortent en première analyse (céréale, légumineuse, légumes et oléagineux) cela signifie que idéalement chacune de ces cultures doit occuper 3 blocs, comme le font approximativement les céréales et les oléagineux.

Pour se plier à la contrainte de la rotation, il serait idéal de diminuer la surface consacrée aux légumineuses et d'augmenter celle consacrée aux légumes + pdt.

Voyons ce que ça peut donner :

Aliments	Quantité annuelle (kg)	Protéine s (g)	Lipides (g)	Glucide s (g)	Calories (kcal pour 100g)	Rendemen t (T/ha)
Céréales (3B*)	66	100	25	650	350	5,5
Huile de colza (2B)	9,6	0	1000	0	884	1,2
Huile de tournesol (1B)	2,8	0	1000	0	884	0,7
Lentilles (1B)	4,8	240	12	120	116	1,2
Soja (1B)	8	360	190	180	446	2
Haricots secs (1B)	4,8	210	25	120	333	1,2
Pommes de terre (1B)	100	22	0,1	180	80	25
Légumes-racines	48	7	0,1	30	50	20
Légumes-feuilles	43	20	0,2	50	25	18
Légumes-fruits	48	10	1	70	30	20
Maïs	17	80	4	700	360	7
Fruits	300	10	2	70	50	
Noix	15	65	650	25	650	
Champignons – pleurotes	60	30	4	35	33	
	727	22.651	26.477	105.817	855.498	
		21.900	25.550	109.500	876.000	cible

*B : bloc de 1000m2 sur Vtopia

Dans cette analyse, on affine la prise en compte des apports nutritifs et on tient compte de ce que va apporter une source faible. Afin d'augmenter les sources de protéines sans impact sur les parcelles, un conteneur de 20 pied de production de champignon a été ajouté au modèle. Par ailleurs, la quantité de fruit semble importantes, pour le même apport celle-ci pourrait être réduite en ajoutant des kakis et des figuiers au système (très riches en glucides), les fruits pourraient aussi être consommés en jus. Il serait aussi possible d'ajouter une petite unité de production de spiruline par exemple.

Mais à ce stade, cette première approximation du système semble suffisante avant d'envisager la suite.

Une partie des productions sont simples à planifier même si elles demandent un équipement spécifique et une technicité par ailleurs. En effet, ces productions n'occupent pas de place sur les parcelles ou bien elles sont récoltées en une fois et sont stockables sur une longue durée.

Recettes et saisons

Afin d'affiner notre plan de production, il faut envisager les choses du point de vue de la recette. En effet, les productions envisagées doivent être cuisinables idéalement sans nécessiter d'aller se fournir en produits additionnels. La recette doit tenir compte des saisons pour la production d'une partie des aliments (pas de tomates en hiver...) et elle doit atteindre des objectifs nutritionnels – diététiques mais aussi gustatifs, car la formule doit rester attrayante (il ne s'agit pas d'un centre de nutrition thérapeutique du PAM mais d'un projet à visée gastronomique qui doit trouver sa place dans un marché ouvert).

On peut donc considérer que une partie des productions est disponible toute l'année et présente sous forme d'un stock et que les autres sont saisonnières et doivent donner lieu à une planification fine des cultures.

Stockable sur plus d'un an :

Aliments	Quantité annuelle (kg)
Céréales	66
Huile de colza	9,6
Huile de tournesol	2,8
Lentilles	4,8
Soja	8
Haricots secs	4,8
Maïs	17
Noix	15

Stockable sur plusieurs mois ou productible en permanence :

Pommes de terre (fin d'été – automne - hiver)	100
Fruits (fin d'été – automne, hiver + jus)	300
Champignons – pleurotes	60

(+ certains légumes)

A planifier plus finement :

Légumes-racines	48
Légumes-feuilles	43
Légumes-fruits	48

Pour simplifier, considérons un repas type reprenant déjeuner + 2 repas différents pour chaque jour de la semaine pour chaque saison, soit 14 menus + 1 déjeuner X 4 saisons = 60 repas types à répartir sur l'année.

Les menus doivent incorporer tous les aliments produits sur l'année mais ne pas dépasser ces quantités. Les compléments en légumes doivent être déterminés en fonction de ce qui est productible en saison.

Voici un tableau de ce qui s'est révélé productible à Vtopia durant les 4 premières années de production légumière :

Légume	Période de récolte - conservation en Belgique
Chou chinois	Mai-juin et août-septembre
Chou de Bruxelles	décembre à février
Chou de Milan	octobre à février
Chou frisé (kale)	septembre à mars
Chou rouge	Septembre à mars
Chou-cabu (blanc)	Juin à novembre
Chou-fleur, Romanesco	Juin et août à octobre
Chou-pointu	Juin et septembre – octobre
Chou-rave	Juin et septembre à octobre
Poireau	septembre à mars
Épinard	Mars à juin
Fenouil	Juin - Juillet et septembre – octobre
Bette	juin à octobre
Navet	Mai – juin
Céleri branche	Juillet à octobre
Concombre	juin à août
Aubergine	15 Juillet au 30 septembre
Courgette	Juillet à septembre
Tomates	Juillet à septembre
Betteraves rouges	Juin - Juillet et septembre – octobre
Brocoli	Juin- juillet et septembre – octobre
Carotte	Septembre à mars
Céleri rave	Septembre à décembre
Chicorée frisée / Scarole	Septembre à novembre
Claytone de Cuba / Pourpier	mars à mai
Haricot vert	août à septembre
Salade / Laitue	Avril à octobre
Mâche	janvier à mai
Mesclun	Avril à juin
Oignons	juillet à mars
Oignons jeunes / Ciboule	Avril à juin
Panais	Octobre à février
Persil	Mai à novembre
Pois	Mai à juillet
Potiron, Butternut	15 août à janvier
Radis	Avril à juin
Roquette (bouquet)	Avril à juillet
Ail	Juin à août
Basilic	Juillet à septembre
Coriandre	Mai à juin
Cerfeuil	Mars à juin et septembre à novembre

Ajustement du plan de culture : vers un modèle équilibré et productif

Une première analyse des capacités productives de Vtopia au regard des besoins nutritionnels d'une alimentation végétane complète nous amène plusieurs constats structurants.

Constats généraux

D'un point de vue proportionnel, la part actuelle dédiée aux légumes (près d'un quart de la surface totale) apparaît **excessive** par rapport aux besoins réels d'un régime végétane équilibré.

Cette proportion découle de l'orientation historique du projet vers la vente directe de légumes frais, mais aussi de besoin d'intégrer les surfaces dans une rotation, simplifiée à ce stade.

À l'inverse, il s'avère **difficile d'atteindre les besoins en céréales et légumineuses**, qui constituent pourtant la base énergétique et protéique de l'alimentation végétane.

Les cultures de blé, soja ou lentilles, bien que présentes dans le modèle initial, ne disposent pas de surfaces suffisantes pour garantir une autosuffisance complète.

Enfin, l'analyse montre que **la production fruitière issue des arbres haute-tige** (pommiers, poiriers, pruniers, noyers, etc.) excède largement les besoins annuels des 25 adultes de référence. Cet excédent ouvre des perspectives intéressantes de valorisation secondaire (transformation, jus, séchage, conserves, etc.). Mais également la perspective de remplacer une partie des arbres produisant des fruits frais par des arbres produisant des fruits secs.

Pistes de rééquilibrage et d'optimisation

Face à ce diagnostic, plusieurs pistes complémentaires peuvent être envisagées pour améliorer la robustesse du système et son adéquation aux besoins nutritionnels.

1. Intégrer la production d'orties comme ressource protéique locale

L'ortie (*Urtica dioica*) constitue une ressource sous-exploitée mais particulièrement intéressante dans un modèle végétane local :

- Teneur élevée en **protéines (6 à 9 % en matière fraîche)**, en **fer**, **calcium** et **vitamines**.
- Culture très peu exigeante : pousse spontanément sur sols riches en matière organique, sans travail du sol ni intrants.
- Récolte possible plusieurs fois par an.
L'intégration de bandes d'orties en culture permanente permettrait de compléter efficacement l'apport protéique, tout en renforçant la biodiversité utile (pollinisateurs, auxiliaires).

2. Développer la production de fruits secs : noix, noisettes, châtaignes

Les **fruits à coque** constituent une autre ressource stratégique pour la durabilité du système :

- Ils apportent **lipides de qualité** (acides gras insaturés), **protéines** et **minéraux**.

- Leur conservation longue en fait un atout majeur pour la sécurité alimentaire hivernale. Vtopia dispose déjà de noyers matures, mais la diversification avec **noisetiers** et **châtaigniers** pourrait accroître la résilience face aux aléas climatiques et aux maladies. Ces essences s'intègrent naturellement dans les haies ou les bandes agroforestières, sans réduire les surfaces cultivées.

3. Réaffecter une partie des surfaces légumières vers des cultures céréalières ou assimilées

Afin de tendre vers l'autonomie en glucides et en protéines, une part des surfaces aujourd'hui consacrées aux légumes pourrait être redirigée vers des **cultures de type "céréales atypiques" ou "pseudo-céréales"** :

- **Sarrasin** : très adapté aux rotations courtes, peu exigeant en azote, mellifère, et riche en protéines complètes.
- **Quinoa** : culture rustique, à fort rendement protéique, supportant bien les sols pauvres.
- **Maïs (déjà envisagé)** : le **maïs grain** représente une culture à haut rendement énergétique. Bien adapté au climat belge dans ses variétés précoces, il offre une **production de glucides concentrés** tout en apportant une proportion modérée de **protéines (9 à 10 %)** et de **lipides (4 %)**.

Ses qualités principales dans le modèle Vtopia sont les suivantes :

- **Rendement élevé** : 6 à 8 tonnes/ha en conditions biologiques maîtrisées, ce qui en fait une base énergétique précieuse.
- **Souplesse d'usage** : utilisable sous forme de grains secs, semoule, farine, ou popcorn, il s'intègre aisément dans des préparations culinaires simples et locales (galettes, pains, soupes épaissies, tortillas...).
- L'**amarante** (*Amaranthus cruentus* ou *A. hypochondriacus*) est une pseudo-céréale ancienne, redécouverte pour ses qualités nutritionnelles exceptionnelles. Elle contient **14 à 16 % de protéines** complètes, incluant la **lysine**, un acide aminé rare dans les céréales classiques, ce qui la rend particulièrement intéressante pour équilibrer les apports végétaux en acides aminés essentiels.

Ses avantages dans le contexte de Vtopia sont nombreux :

- **Résilience climatique** : très résistante à la sécheresse et peu exigeante en intrants, elle tolère bien les sols légers et les étés plus chauds attendus en Wallonie.
- **Cycle court et faible pression sanitaire** : elle ne partage pas les maladies des graminées et limite ainsi les risques liés aux rotations serrées.
- **Rendement stable** : entre 1 et 2 tonnes/ha de graines, avec une biomasse importante utilisable en paillage ou compost.
- **Richesse minérale** : fer, magnésium, calcium, zinc et vitamine E, contribuant à la densité nutritionnelle du régime végétarien.

- **Usages culinaires variés** : les graines peuvent être soufflées, moulues en farine ou utilisées comme base de porridge ; les feuilles, riches en protéines, sont également comestibles et assimilables à un légume-feuille.

Intégrée à petite échelle dans le plan de culture, l'amarante permettrait de **diversifier les apports en protéines et minéraux**, tout en **allégeant la pression sur les légumineuses** et en améliorant la **résilience agronomique** du système.

4. Valoriser l'excédent fruitier

L'excédent en fruits d'arbres haute-tige constitue une **réserve stratégique** pouvant être utilisée de plusieurs manières :

- **Transformation artisanale** : jus, compotes, fruits séchés ou fermentés.
- **Apport sucrant naturel** pour les recettes véganes (remplacement partiel du sucre de canne importé).
- **Production de vinaigre et cidre** pour diversifier les débouchés.
Ces activités de transformation pourraient renforcer la dimension économique du projet tout en créant des produits à forte valeur ajoutée.

5. Explorer des productions complémentaires à haute densité nutritive

Enfin, certaines productions à faible emprise foncière pourraient compléter le système :

- **Champignons** (déjà initiés à Vtopia) pour leur richesse en protéines et en minéraux,
- **Spiruline** ou microalgues locales**, via une petite unité sous serre,

Recettes : première itération

Afin de fixer les idées plus concrètement nous avons établi une première liste de recettes mobilisant ces bases :

- Les recettes utilisent (presque) exclusivement les ingrédients produits ou productibles à Vtopia.
- Les recettes sont de saison. (P, E, A, H : Printemps, Été, Automne, Hiver).
- Elles mobilisent en partie les substituts aux céréales et légumineuses envisagés.
- Elles sont ordinaires, réalistes, car basées sur l'expérience des clients de Vtopia et leur utilisation classique des produits du champs.

Le premier but de cet exercice est d'identifier les ingrédients indispensables et de mettre le modèle en action pour une première vue d'ensemble qui tient compte des saisons et capacités productives locales.

Code	Titre	Ingrédients et poids
P-D	Tartines à la confiture de fruits rouges + compote de rhubarbe	Pain complet de froment (0.150 kg), confiture (fruits rouges (0,04 kg), sucre de betterave (0,06 kg)) + rhubarbe (0.150 kg), pommes (0.150 kg), noix (0.100 kg)
P-R1	Soupe printanière	Ortie (0.350 kg), cerfeuil (0.100 kg), pourpier (0.200 kg),

	(ortie, cerfeuil, pourpier) + tartines au pesto d'ortie	oignon (0.200 kg), pomme de terre (0.200 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + pain complet de froment (0.150 kg), pesto ((ortie (0,025 kg), Persil (0,01 kg), noisettes (0,015 kg) , huile de colza (0,05 kg), ail (0,02 kg))
P-R2	Quiche aux épinards + salade croquante de jeunes navets	Pâte à quiche froment (0.300 kg), huile de colza (0.025 kg), eau (0.175 kg)), épinards (0.500 kg), tofu soyeux (0.250 kg), oignon (0.250 kg), ail (0.150 kg) + jeunes navets (0.200 kg), salade verte (0.500 kg), huile de colza (0.030 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg)
P-R3	Burger végété aux orties + salade verte	Pain froment (0.4 kg), burger (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) + concombres (0.3 kg), oignon rouge (0.1 kg), huile de colza (0.030 kg).
P-R4	Pâtes aux bettes + soupe brocolis-cerfeuil	Pâtes de froment (0.500 kg), bettes (1 kg), oignon (0.250 kg), ail (0.040 kg), huile de tournesol (0.030 kg), tofu soyeux (0.250 kg) + Soupe (brocolis (0.350 kg), cerfeuil (0.150 kg), pomme de terre (0.150 kg), oignon (0.150 kg))
P-R5	Pâtes aux champignons + soupe printanière	Pâtes de froment (0.500 kg), champignons (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), Tofu soyeux (0,25 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + ortie (0.200 kg), cerfeuil (0.200 kg), pourpier (0.200 kg), pomme de terre (0.200 kg), oignon (0.150 kg).
P-R6	Quiche brocolis-bettes + salade de fenouil	Pâte à quiche froment (0.300 kg), huile de colza (0.025 kg), brocolis (0.250 kg), bettes (0.200 kg), oignon (0.250 kg), tofu soyeux (0.250 kg) + fenouil (0.250 kg), noix (0.050 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg), huile de tournesol (0.030 kg)
P-R7	Poêlée printanière de quinoa, lentilles, tofu et asperges	Quinoa (0.350 kg), lentilles vertes (0.250 kg), tofu (0.250 kg), asperges (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.030 kg).
P-R8	Curry d'asperges, champignons et pois cassés au quinoa	Asperges (0.250 kg), champignons (0.250 kg), pois cassés (0.150 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.030 kg), quinoa (0.350 kg)
P-R9	Burger végété aux orties + salade verte + frites	Pain (froment) (0.350 kg), burger (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) + salade verte (0.500 kg), oignon rouge (0.150 kg), huile de colza (0.030 kg) + pommes de terre (0.500 kg), huile de tournesol (0.030 kg)
P-R10	Polenta aux légumes de printemps	Polenta (0.350 kg), asperges (0.250 kg), oignon (0.250 kg), jeunes carottes (0.200 kg), ail (0.050 kg), pois mange-tout (0.150 kg), huile de tournesol (0.030 kg)
P-R11	Quinotto aux champignons et petits pois	Quinoa (0.350 kg), champignons (0.150 kg), petits pois (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.030 kg).
P-R12	Salade printanière au tofu, noix, concombres	Tofu (0.250 kg), noix (0.150 kg), concombre (0.250 kg), salade verte (0.500 kg), polenta (0.350 kg), huile de colza (0.050 kg),

	et polenta	vinaigre de cidre (0.050 kg)
P-R13	Tartines au pesto d'ortie-noisettes + soupe courgette-brocoli	Pain de froment (0.350 kg), pesto ((ortie (0,025 kg), Persil (0,01 kg), noisettes (0,015 kg) , huile de colza (0,05 kg), ail (0,02 kg)) + courgette (0.250 kg), brocolis (0.350 kg), oignon (0.150 kg).
P-R14	Quiche aux bettes et brocolis + salade aux noix	Pâte à quiche froment (0.300 kg), huile de tournesol (0.025 kg), bettes (0.200 kg), brocolis (0.250 kg), oignon (0.150 kg), tofu soyeux (0.250 kg) + salade verte (0.500 kg), noix (0.150 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg)
E-D	Granola aux flocons d'avoine, petits fruits et noix	Flocons d'avoine (0.350 kg), petits fruits rouges (framboises, mûres, groseilles, cerises) (0.150 kg), noix (0.150 kg), jus de pomme (1 kg)
E-R1	Tartines à la tartinade de fèves des marais et ortie + soupe froide courgette-brocoli	Pain complet de froment (0.350 kg), tartinade (fèves des marais (0.055 kg), ortie (0.055 kg), huile de colza (0.020 kg), ail (0.020 kg))+ courgette (0.350 kg), brocolis (0.250 kg), oignon (0.150 kg)
E-R2	Pâtes bolo-noix aux légumes	Pâtes de froment (0.500 kg), sauce (carottes (0,150 kg), oignon(0,150 kg), ail,(0,050 kg) aubergine(0,150 kg), courgette(0,150 kg), tomates(0,900 kg), huile de tournesol(0,050 kg)) , noix (0.250 kg), persil (0.100 kg)
E-R3	Burger végétal aux orties + pommes de terre au four + salade de haricots verts	Pain burger froment (0.325 kg), burger (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) + pommes de terre (0.500 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + haricots verts (0.250 kg), oignon rouge (0.150 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg)
E-R4	Pizza tomates-aubergines-roquette + gaspacho	Pâte à pizza froment (0.500 kg), huile de colza (0.015 kg), tomate (0.500 kg), aubergines (0.250 kg), roquette (0.200 kg) + tomates (0.250 kg), poivrons (0.150 kg), concombres (0.250 kg), oignon rouge (0.150 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg)
E-R5	Chili sans viande + pain frais + salade estivale	Haricots rouges (0.250 kg), tomates (0.250 kg), poivrons (0.150 kg), oignons (0.150 kg), Tofu (0,250 kg), ail (0.050 kg)+ pain complet de froment (0.350 kg) + salade verte (0.400 kg), concombres (0.200 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg)
E-R6	Tartines au caviar d'aubergine + salade aux noix et tofu + lentilles au persil	Pain complet de froment (0.350 kg), caviar (aubergine (0.180 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.015 kg) + tofu (0.250 kg), noix (0.150 kg), salade verte (0.200 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg) + lentilles vertes (0.250 kg), persil (0.150 kg), oignon (0.250 kg)
E-R7	Curry estival de courgettes, brocolis, pommes de terre et chou chinois + quinoa	Courgette (0.250 kg), brocolis (0.250 kg), pommes de terre (0.150 kg), chou chinois (0.250 kg), oignon (0.250 kg), ail (0.150 kg), huile de colza (0.030 kg) + quinoa (0.350 kg)
E-R8	Burger végétal aux orties + salade betteraves + pommes de terre au	Pain (froment) (0.350 kg), burger(ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) + betteraves rouges

	four	(0.400 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg), pommes de terre (0.500 kg), huile de colza. (0.030 kg)
E-R9	Quinotto aux champignons et fenouil	Quinoa (0.350 kg), champignons (0.250 kg), fenouil (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.030 kg)
E-R10	Pâtes aux légumes d'été et champignons	Pâtes de froment (0.500 kg), courgettes (0.250 kg), tomates (0.800 kg), aubergines (0.250 kg), brocolis (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.030 kg), champignons (0.250 kg)
E-R11	Pâtes aux bettes + gaspacho	Pâtes de froment (0.500 kg), bettes (1.00 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.030 kg), tofu soyeux (0,250 kg) + tomates (0.250 kg), poivrons (0.150 kg), concombres (0.250 kg), oignon rouge (0.150 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg).
E-R12	Burger végété aux orties + pommes de terre au four + salade de tomates	Pain (froment) (0.350 kg), burger (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) + pommes de terre (0.500 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + tomates (1.00 kg), oignon rouge (0.150 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg), huile de colza. (0.050 kg)
E-R13	Chili sin carne + pain frais + salade estivale	Haricots rouges (0.250 kg), tomates (0.400 kg), poivrons (0.150 kg), oignons (0.150 kg), ail (0.050 kg) + pain complet de froment (0.350 kg) + salade verte (0.400 kg), concombres (0.250 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg)
E-R14	Pizza tomates-aubergines-roquette + salade verte	Pâte à pizza froment (0.500 kg), huile de tournesol (0.020 kg), tomate (0.250 kg), aubergines (0.250 kg), roquette (0.200 kg) + salade verte (0.500 kg), vinaigre de cidre (0.50 kg), huile de colza (0.050 kg)
A-D	Porridge aux flocons d'avoine, fruits d'automne et noix	Flocons d'avoine (0.350 kg), pommes (0.150 kg), poires (0.150 kg), noix (0.150 kg), noisettes (0.150 kg), lait de soja (0,250 kg), jus de pomme (1,00 kg)
A-R1	Gratin aux légumes d'automne + Burger végété aux orties	Carottes (0.200 kg), butternut (0.500 kg), chou fleur (0.450 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.150 kg), pommes de terre (0.150 kg), huile de tournesol (0.100 kg) + pain (froment) (0.350 kg), burger 0.500 kg (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) .
A-R2	Soupe potimarron-carotte + tartines au caviar d'aubergine + lentilles vertes	Potimarron (0.650 kg), carottes (0.200 kg), oignon (0.150 kg), poireaux (0.250 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + pain complet de froment (0.350 kg), caviar (aubergine (0.180 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.020 kg)) + lentilles vertes (0.250 kg), sauce soja (0,020kg), persil (0.100 kg)
A-R3	Potée de carottes au tofu et champignons	Carottes (0.500 kg), pommes de terre (0.500 kg), tofu (0.250 kg), champignons (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.030 kg)

A-R4	Gratin potimarron, carottes, aubergines et chou-fleur + burger végété aux orties	Potimarron (0.250 kg), carottes (0.200 kg), aubergines (0.250 kg), chou-fleur (0.250 kg), oignon (0.250 kg), ail (0.150 kg), huile de colza (0.030 kg) + burger (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg), pain de froment. (0.350 kg)
A-R5	Purée de céleri-rave + burger végété aux orties	Céleri rave (0.400 kg), pommes de terre (0.600 kg), huile de colza (0.030 kg) + burger (ortie (0.017 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.325 kg), oignon (0.017 kg), ail (0.017 kg), huile de colza (0.025 kg)).
A-R6	Quiche au chou-fleur + soupe de tomates	Pâte à quiche froment (0.300 kg), huile de tournesol (0.025 kg), chou-fleur (0.450 kg), oignon (0.150 kg), tofu soyeux (0.250 kg) + tomates (0.750 kg), ail (0.150 kg), oignons (0.150 kg), céleri (0.100 kg), huile de tournesol (0.040 kg)
A-R7	Soupe de choux au tofu	Chou vert milan (0.500 kg), chou cabu (0.350 kg), poireaux (0.250 kg), tofu (0.250 kg), carotte (0,250 kg), oignon (0.150 kg), pommes de terre (0.350 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.020 kg).
A-R8	Salade liégeoise revisitée	Pommes de terre (0.500 kg), haricots verts (0.500 kg), oignon (0.250 kg), tofu fumé (0.250 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg), huile de colza (0.050 kg).
A-R9	Burger végété aux orties + frites maison + salade	Pain (froment) (0.350 kg), burger (ortie (0.017 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.325 kg), oignon (0.017 kg), ail (0.017 kg), huile de colza (0.025 kg)) + pommes de terre (1.00 kg), huile de de colza (0.030 kg) + salade verte (0.400 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg)
A-R10	Carottes grillées + purée de potimarron au quinoa	Carottes (0.500 kg), huile de tournesol (0.050 kg) + purée (potimarron (0.650 kg), sauce soja(0,025 kg)) + Quinoa (0.350 kg)
A-R11	Pizza tomates-aubergines-roquette + salade de chou-pomme	Pâte à pizza froment (0.500 kg), huile de tournesol (0.015 kg), tomate (0.250 kg), aubergines (0.250 kg), roquette (0.200 kg) + chou cabu (0.350 kg), pommes (0.250 kg), oignon (0.150 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg), huile de colza. (0.050 kg)
A-R12	Potée aux poireaux et champignons	Poireaux (0.500 kg), champignons (0.250 kg), pommes de terre (0.500 kg), oignon (0.150 kg), huile de colza (0.050 kg)
A-R13	Pâtes aux légumes d'automne et champignons	Pâtes de froment (0.500 kg), champignons (0.250 kg), courgettes (0.250 kg), aubergine (0.250 kg), tomate (0.800 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de colza (0.030 kg) + potimarron (0.450 kg), poireaux (0.250 kg), oignon (0,150 kg)
A-R14	Pâtes aux champignons + soupe potimarron-poireaux	Pâte de froment (0.500 kg), champignon (0.250 kg), tofu soyeux (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg) + oignon (0.150 kg), potimarron (0.450 kg), céleri (0.100 kg), poireaux (0,250 kg), sauce soja (0.050 kg).
H-D	Porridge aux flocons d'avoine, fruits d'hiver	Flocons d'avoine (0.350 kg), pommes (0.150 kg), poires (0.150 kg), noix (0.150 kg), noisettes (0.150 kg), lait de soja (0,250

	et noix	kg), jus de pomme (1.00 kg)
H-R1	Soupe de choux au tofu + salade d'hiver	Chou vert Milan (0.450 kg), chou kabu (0.250 kg), tofu (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de de tournesol (0.030 kg), pomme de terre (0.400 kg), poireaux (0.250 kg), carottes (0.250 kg) + salade (0.750 kg) (mâche (0,250 kg), choux kale (0,300 kg), noix (0,150 kg), vinaigre de cidre (0,050 kg)).
H-R2	Toast aux champignons + salade de mâche	Pain complet de froment (0.350 kg), champignons (0.050 kg), oignon (0.250 kg), ail (0.150 kg), tofu soyeux (0.250 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + mâche (0.150 kg), pomme (0.150 kg), huile de colza (0.030 kg), vinaigre de cidre (0.150 kg)
H-R3	Soupe cerfeuil-poireaux + tartines au pesto d'ortie	Cerfeuil (0.200 kg), poireaux (0.250 kg), oignon (0.250 kg), céleri (0.200 kg), pomme de terre (0.200 kg), bouillon de légumes (0.200 kg) + pain complet de froment (0.350 kg), pesto (ortie (0,025 kg), Persil (0,01 kg), noisettes (0,015 kg) , huile de colza (0,05 kg), ail (0,02 kg))
H-R4	Potée carottes-poireaux + burger végé aux orties + salade claytone	Carottes (0.250 kg), poireaux (0.250 kg), pommes de terre (0.500 kg), huile de colza (0.030 kg) + pain (froment) (0.350 kg), burger (ortie (0.165 kg), quinoa (0.100 kg), lentilles vertes (0.165 kg), oignon (0.05 kg), ail (0.02 kg)), huile de tournesol (0.025 kg) + clayton de cuba (0.450 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg), oignon rouge (0.150 kg)
H-R5	Polenta + gratin de légumes d'hiver + salade	Polenta (0.350 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + gratin (carottes (0,250 kg), poireaux (0,250 kg), choux de bruxelles (0,350 kg), oignon (0,150 kg), ail (0,050 kg), huile de colza (0.030 kg)) + mâche (0.350 kg), oignon rouge (0.150 kg), clayton de cuba (0.350 kg), vinaigre de cidre (0.050 kg), huile de colza (0.030 kg).
H-R6	Pâtes aux poireaux et champignons	Pâtes de froment (0.500 kg), poireaux (0.250 kg), champignons (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.150 kg), huile de tournesol (0.030 kg), tofu soyeux (0.250 kg)
H-R7	Dhal de légumes d'hiver	Lentilles vertes (0.250 kg), carottes (0.250 kg), poireaux (0.250 kg), patate douce (0.350 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol. (0.030 kg)
H-R8	Chips de kale, patates douces et lentilles + soupe verte	Kale (0.300 kg), patates douces (0.350 kg), lentilles (0.250 kg), huile de colza (0.030 kg) + soupe (chou vert milan (0.150 kg), oignon (0.150 kg), poireau (0.250 kg), pomme de terre (0.250 kg)).
H-R9	Hachis parmentier aux lentilles, châtaignes et noisettes	Lentilles vertes (0.250 kg), châtaignes (0.250 kg), noisettes (0.150 kg), pommes de terre (0.500 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.030 kg)
H-R10	Hachis parmentier aux épinards et champignons	Épinards (0.500 kg), champignons (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.030 kg), pommes de terre (0.500 kg), noix (0.150 kg)
H-R11	Soupe aux oignons +	Oignons (0.700 kg), huile de tournesol (0.030 kg), pomme de

	boulettes de châtaignes et lentilles + frites maison + poireaux et carottes cuits	terre (0.200 kg)+ boulettes (châtaignes (0,200 kg), lentilles (0,200 kg), oignon (0,100 kg), ail (0,050 kg), farine de froment (0,100 kg)), frites (pommes de terre (1,00 kg), huile de tournesol (0.100 kg)) + poireaux (0.250 kg), carottes (0.250 kg), huile de tournesol (0.030 kg).
H-R12	Terrine lentilles-châtaignes + pain complet	Terrine (lentilles (0.250 kg), châtaignes (0.250 kg), oignons (0.150 kg), huile de tournesol (0.020 kg), pomme de terre (0.200 kg), ail (0.040 kg)) + pain complet de froment (0.350 kg)
H-R13	Soupe aux choux + tartines aux champignons	Chou vert milan (0.450 kg), chou de Bruxelles (0.250 kg), Pommes de terres (0.250 kg), carottes (0.250 kg), oignon (0.150 kg), ail (0.050 kg) + pain complet de froment (0.350 kg), champignons (0.250 kg), huile de tournesol (0.030 kg), ail (0.150 kg), tofu soyeux (0.150 kg)
H-R14	Pâtes aux champignons + soupe au pistou	Pâtes de froment (0.500 kg), champignons (0.250 kg), ail (0.100 kg), oignon (0.150 kg), tofu soyeux (0.250 kg), huile de tournesol (0.030 kg) + soupe (oignon (0.150 kg), poireaux (0.250 kg), carotte (0.250 kg), pomme de terre (0.250 kg), ail (0.050 kg), huile de tournesol (0.030 kg), haricot sec (0.250 kg))

Recettes améliorées

En analysant d'un point de vue nutritionnel ces recettes et leur occurrence sur l'année, nous constatons toutefois des déséquilibres dans un sens ou l'autre dont un excès de lipides notamment. Nous avons alors retravaillé les recettes et quantités sur base des besoins nutritionnels.

Le résultat de ce recalage donne sur l'année :

Besoins

annuels d'un adulte	Couverture des besoins
Énergie (Kcal)	99%
Glucides (gr)	103%
Lipides (gr)	98%
Protéines (gr)	99%

Recettes adaptées :

Code	Nom actuel	Ingrédients
A-D	Porridge aux flocons d'avoine, fruits d'automne et noix	Fruits rouges (framboises, mûres, groseilles, cerises) (0.05 kg), Jus de pomme (1.0 kg), Pomme (0.15 kg), Poire (0.15 kg), Flocons d'avoine (0.3 kg), Pain de froment (0.1 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Lait de soja (non sucré) (0.25 kg)
A-R1	Gratin aux légumes d'automne + Burger végé aux	Noisettes (0.03 kg), Champignons (0.2 kg), Ortie (0.35 kg), Lentilles (0.1 kg), Oignon (0.25 kg),

	orties	Butternut (0.5 kg), Carotte (0.2 kg), Chou-fleur / Romanesco (0.45 kg), Noix (0.05 kg), Quinoa (0.1 kg), Ail (0.05 kg), Pomme de terre (0.15 kg)
A-R2	Soupe potimarron-carotte + tartines au caviar d'aubergine + lentilles vertes	Lentilles (0.1 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Aubergine (0.18 kg), Carotte (0.2 kg), Oignon (0.15 kg), Noisettes (0.03 kg), Potimarron (0.65 kg), Ail (0.015 kg), Persil (0.1 kg), Pain de froment (0.3 kg), Poireau (0.25 kg)
A-R3	Potée de carottes au tofu et champignons	Oignon (0.15 kg), Ail (0.015 kg), Pomme de terre (0.5 kg), Lentilles (0.15 kg), Tofu (ferme) (0.25 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de colza (0.015 kg), Carotte (0.5 kg), Champignons (0.25 kg)
A-R4	Gratin potimarron, carottes, aubergines et chou-fleur + burger végété aux orties	Oignon (0.5 kg), Chou-fleur / Romanesco (0.5 kg), Potimarron (0.3 kg), Tomate (0.5 kg), Ail (0.015 kg), Quinoa (0.1 kg), Lentilles (0.1 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de colza (0.015 kg), Carotte (0.3 kg), Aubergine (0.3 kg)
A-R5	Purée de céleri-rave + burger végété aux orties	Céleri rave (0.5 kg), Oignon (0.2 kg), Ail (0.02 kg), Quinoa (0.1 kg), Lentilles (0.1 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.04 kg), Huile de colza (0.015 kg), Pomme de terre (0.6 kg)
A-R6	Quiche au chou-fleur + soupe de tomates	Tofu (ferme) (0.25 kg), Pâte à quiche froment (0.2 kg), Ail (0.03 kg), Tomate (0.75 kg), Oignon (0.3 kg), Lentilles (0.1 kg), Chou-fleur / Romanesco (0.45 kg), Céleri branches (0.2 kg), Carotte (0.25 kg), Huile de tournesol (0.015 kg)
A-R7	Soupe de choux au tofu	Chou de Milan (0.5 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Chou cabu (blanc) (0.35 kg), Carotte (0.25 kg), Concombre (0.2 kg), Oignon (0.15 kg), Noisettes (0.03 kg), Poireau (0.25 kg), Tofu (ferme) (0.25 kg), Ail (0.03 kg), Pomme de terre (0.5 kg), Pain de froment (0.2 kg), Noix (0.02 kg)
A-R8	Salade liégeoise revisitée	Haricot vert (0.5 kg), Tofu (ferme) (0.4 kg), Vinaigre de cidre (0.15 kg), Huile de colza (0.015 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Pomme (0.25 kg), Pomme de terre (1.0 kg), Oignon (0.25 kg)
A-R9	Burger végété aux orties + frites maison + salade	Tomate (0.25 kg), Ail (0.02 kg), Oignon (0.1 kg), Salade / Laitue (0.5 kg), Lentilles (0.1 kg), Pain de froment (0.2 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Pomme de terre (0.4 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.02 kg),

		Quinoa (0.1 kg)
A-R10	Carottes grillées + purée de potimarron au quinoa	Carotte (0.5 kg), Potimarron (0.65 kg), Ail (0.015 kg), Persil (0.02 kg), Quinoa (0.4 kg), Lentilles (0.15 kg), Noix (0.03 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Noisettes (0.03 kg)
A-R11	Pizza tomates-aubergines-roquette + salade de chou-pomme	Aubergine (0.25 kg), Chou cabu (blanc) (0.35 kg), Oignon (0.15 kg), Tomate (0.25 kg), Ail (0.015 kg), Roquette (0.4 kg), Pomme (0.25 kg), Pâte à pizza froment (0.3 kg), Champignons (0.5 kg), Huile de colza (0.05 kg), Vinaigre de cidre (0.15 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg)
A-R12	Potée aux poireaux et champignons	Oignon (0.2 kg), Poireau (1.0 kg), Pomme de terre (0.6 kg), Lentilles (0.1 kg), Champignons (0.5 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Chou de Milan (0.45 kg)
A-R13	Pâtes aux légumes d'automne et champignons	Carotte (0.25 kg), Chou de Bruxelles (0.25 kg), Chou de Milan (0.45 kg), Oignon (0.15 kg), Pomme de terre (0.1 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Tofu (ferme) (0.15 kg), Champignons (0.25 kg), Noix (0.05 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Ail (0.2 kg)
A-R14	Pâtes aux champignons + soupe potimarron-poireaux	Haricot sec (0.125 kg), Carotte (0.25 kg), Oignon (0.2 kg), Poireau (0.2 kg), Ail (0.015 kg), Pomme de terre (0.1 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Champignons (0.5 kg), Noix (0.05 kg), Noisettes (0.03 kg)
H-D	Porridge aux flocons d'avoine, fruits d'hiver et noix	Pomme (0.15 kg), Jus de pomme (1.0 kg), Lait de soja (non sucré) (0.25 kg), Fruits rouges (framboises, mûres, groseilles, cerises) (0.05 kg), Noisettes (0.03 kg), Pain de froment (0.1 kg), Flocons d'avoine (0.3 kg), Poire (0.15 kg), Noix (0.02 kg)
H-R1	Soupe de choux au tofu + salade d'hiver	Vinaigre de cidre (0.05 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Noix (0.05 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Pomme de terre (0.5 kg), Ail (0.05 kg), Poireau (0.25 kg), Oignon (0.25 kg), Mâche (0.25 kg), Chou frisé (kale) (0.3 kg), Céleri branches (kg), Carotte (0.3 kg), Salade / Laitue (0.5 kg), Chou de Milan (0.45 kg)
H-R2	Toast aux champignons + salade de mâche	Vinaigre de cidre (0.15 kg), Ail (0.015 kg), Mâche (0.45 kg), Huile de colza (0.03 kg), Noix (0.015 kg), Oignon (0.25 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Pain de froment (0.35 kg), Pomme (0.15 kg), Champignons (0.5 kg)
H-R3	Soupe cerfeuil-poireaux +	Oignon (0.25 kg), Poireau (0.5 kg), Cerfeuil (0.5

	tartines au pesto d'ortie	kg), Persil (0.01 kg), Pomme de terre (0.2 kg), Pain de froment (0.3 kg), Ortie (0.35 kg), Noisettes (0.03 kg), Huile de colza (0.03 kg), Ail (0.03 kg), Noix (0.015 kg)
H-R4	Potée carottes-poireaux + burger végé aux orties + salade claytone	Vinaigre de cidre (0.05 kg), Pomme de terre (0.6 kg), Ail (0.02 kg), Poireau (0.4 kg), Oignon rouge (0.15 kg), Oignon (0.15 kg), Carotte (0.4 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Lentilles (0.1 kg), Quinoa (0.1 kg)
H-R5	Polenta + gratin de légumes d'hiver + salade	Carotte (0.5 kg), Clayton de Cuba / Pourpier (0.5 kg), Mâche (0.5 kg), Oignon (0.2 kg), Oignon rouge (0.2 kg), Poireau (0.5 kg), Ail (0.05 kg), Polenta (Maïs) (0.35 kg), Lentilles (0.1 kg), Noix (0.05 kg), Vinaigre de cidre (0.05 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Chou de Bruxelles (0.5 kg)
H-R6	Pâtes aux poireaux et champignons	Ail (0.15 kg), Oignon (0.2 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Champignons (0.5 kg), Noix (0.05 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Poireau (0.5 kg), Pâtes de froment (0.2 kg)
H-R7	Dhal de légumes d'hiver	Lentilles (0.2 kg), Patate douce (0.4 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Poireau (0.5 kg), Oignon (0.3 kg), Carotte (0.4 kg), Noix (0.075 kg), Ail (0.05 kg)
H-R8	Chips de kale, patates douces et lentilles + soupe verte	Chou frisé (kale) (0.15 kg), Oignon (0.15 kg), Poireau (0.25 kg), Ail (0.05 kg), Patate douce (0.35 kg), Lentilles (0.2 kg), Noix (0.05 kg), Pomme de terre (0.25 kg), Huile de colza (0.03 kg)
H-R9	Hachis parmentier aux lentilles, châtaignes et noisettes	Oignon (0.2 kg), Ail (0.05 kg), Pomme de terre (0.5 kg), Lentilles (0.2 kg), Châtaignes (0.15 kg), Noisettes (0.075 kg), Huile de tournesol (0.02 kg)
H-R10	Hachis parmentier aux épinards et champignons	Épinards (1.0 kg), Ail (0.05 kg), Pomme de terre (0.5 kg), Lentilles (0.15 kg), Champignons (0.5 kg), Noix (0.06 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Oignon (0.2 kg)
H-R11	Soupe aux oignons + boulettes de châtaignes et lentilles + frites maison + poireaux et carottes cuits	Carotte (0.3 kg), Lentilles (0.15 kg), Poireau (0.3 kg), Ail (0.05 kg), Châtaignes (0.3 kg), Noisettes (0.02 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.03 kg), Oignon (0.8 kg), Farine de froment (0.05 kg)
H-R12	Terrine lentilles-châtaignes + pain complet	Carotte (0.2 kg), Oignon (0.2 kg), Ail (0.04 kg), Pain de froment (0.3 kg), Lentilles (0.15 kg), Châtaignes (0.15 kg), Noisettes (0.02 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Pomme de terre (0.1 kg)
H-R13	Soupe aux choux + tartines aux champignons	Carotte (0.25 kg), Ail (0.15 kg), Chou de Bruxelles (0.5 kg), Pomme de terre (0.2 kg), Pain de

		froment (0.2 kg), Tofu (ferme) (0.15 kg), Champignons (0.25 kg), Noix (0.04 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Oignon (0.2 kg), Chou de Milan (0.45 kg)
H-R14	Pâtes aux champignons + soupe au pistou	Pomme de terre (0.1 kg), Carotte (0.25 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Haricot sec (0.1 kg), Champignons (0.5 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.03 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Poireau (0.35 kg), Oignon (0.15 kg), Ail (0.015 kg)
P-D	Tartines à la confiture de fruits rouges + compote de rhubarbe	Flocons d'avoine (0.3 kg), Lait de soja (non sucré) (0.25 kg), Noix (0.02 kg), Fruits rouges (framboises, mûres, groseilles, cerises) (0.05 kg), Noisettes (0.03 kg), Pain de froment (0.1 kg), Jus de pomme (1.0 kg), Poire (0.15 kg), Pomme (0.15 kg)
P-R1	Soupe printanière (ortie, cerfeuil, pourpier) + tartines au pesto d'ortie	Ortie (0.7 kg), Pain de froment (0.35 kg), Pomme de terre (0.2 kg), Persil (0.01 kg), Cerfeuil (0.1 kg), Oignon (0.25 kg), Clayton de Cuba / Pourpier (0.5 kg), Ail (0.02 kg), Noisettes (0.015 kg), Huile de colza (0.04 kg)
P-R2	Quiche aux épinards + salade croquante de jeunes navets	Jeunes navets (0.4 kg), Oignon (0.25 kg), Salade / Laitue (0.5 kg), Jeunes carottes (0.25 kg), Ail (0.15 kg), Persil (0.015 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Champignons (0.3 kg), Vinaigre de cidre (0.15 kg), Pâte à quiche froment (0.3 kg), Épinards (0.75 kg)
P-R3	Burger végé aux orties + salade verte	Ail (0.02 kg), Pain de froment (0.2 kg), Quinoa (0.1 kg), Lentilles (0.1 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Persil (0.05 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Salade / Laitue (0.5 kg), Oignon rouge (0.15 kg), Oignon (0.1 kg), Concombre (0.3 kg)
P-R4	Pâtes aux bettes + soupe brocolis-cerfeuil	Huile de tournesol (0.02 kg), Noix (0.03 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Pomme de terre (0.15 kg), Cerfeuil (0.5 kg), Oignon (0.4 kg), Brocoli (0.5 kg), Bette (0.5 kg), Ail (0.05 kg)
P-R5	Pâtes aux champignons + soupe printanière	Tofu (ferme) (0.2 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Pomme de terre (0.25 kg), Cerfeuil (0.5 kg), Ail (0.05 kg), Oignon (0.3 kg), Clayton de Cuba / Pourpier (0.3 kg), Ortie (0.2 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Champignons (0.5 kg), Noix (0.03 kg)
P-R6	Quiche brocolis-bettes + salade de fenouil	Huile de tournesol (0.015 kg), Bette (0.6 kg), Brocoli (0.6 kg), Fenouil (0.5 kg), Pâte à quiche froment (0.3 kg), Tofu (ferme) (0.25 kg), Oignon

		(0.3 kg), Vinaigre de cidre (0.15 kg)
P-R7	Poêlée printanière de quinoa, lentilles, tofu et asperges	Ail (0.05 kg), Persil (0.05 kg), Quinoa (0.4 kg), Lentilles (0.15 kg), Tofu (ferme) (0.15 kg), Oignon (0.15 kg), Noisettes (0.025 kg), Noix (0.025 kg), Huile de colza (0.015 kg), Jeunes navets (0.3 kg), Asperges (0.4 kg), Jeunes carottes (0.3 kg)
P-R8	Curry d'asperges, champignons et pois cassés au quinoa	Champignons (0.5 kg), Huile de colza (0.015 kg), Noix (0.05 kg), Pois cassés (0.15 kg), Quinoa (0.4 kg), Persil (0.05 kg), Ail (0.05 kg), Oignon (0.3 kg), Jeunes navets (0.2 kg), Jeunes carottes (0.2 kg), Asperges (0.5 kg)
P-R9	Burger végé aux orties + salade verte + frites	Ail (0.02 kg), Persil (0.05 kg), Pomme de terre (0.4 kg), Pain de froment (0.2 kg), Quinoa (0.1 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Noisettes (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Salade / Laitue (0.5 kg), Lentilles (0.1 kg), Oignon (0.1 kg), Oignon rouge (0.15 kg)
P-R10	Polenta aux légumes de printemps	Radis (0.4 kg), Ail (0.015 kg), Coriandre (0.015 kg), Persil (0.015 kg), Oignon (0.4 kg), Polenta (Maïs) (0.6 kg), Pois mange-tout (0.5 kg), Champignons (0.5 kg), Noix (0.05 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Jeunes navets (0.5 kg), Asperges (0.5 kg), Jeunes carottes (0.5 kg)
P-R11	Quinotto aux champignons et petits pois	Oignon (0.3 kg), Huile de tournesol (0.04 kg), Noix (0.02 kg), Champignons (0.5 kg), Pois (0.8 kg), Quinoa (0.5 kg), Ail (0.015 kg)
P-R12	Salade printanière au tofu, noix, concombres et polenta	Ail (0.02 kg), Salade / Laitue (0.5 kg), Concombre (1.0 kg), Persil (0.1 kg), Vinaigre de cidre (0.05 kg), Huile de colza (0.015 kg), Noix (0.035 kg), Noisettes (0.02 kg), Ortie (0.35 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Polenta (Maïs) (0.45 kg), Pain de froment (0.25 kg)
P-R13	Tartines au pesto d'ortie-noisettes + soupe courgette-brocoli	Brocoli (0.5 kg), Courgette (0.5 kg), Persil (0.01 kg), Huile de colza (0.04 kg), Noisettes (0.02 kg), Ortie (0.5 kg), Pain de froment (0.35 kg), Pomme de terre (0.2 kg), Oignon (0.2 kg), Ail (0.02 kg)
P-R14	Quiche aux bettes et brocolis + salade aux noix	Brocoli (0.5 kg), Bette (0.5 kg), Carotte (0.2 kg), Lentilles (0.1 kg), Ail (0.015 kg), Pomme de terre (0.15 kg), Pâte à quiche froment (0.15 kg), Tofu (ferme) (0.15 kg), Noix (0.02 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Vinaigre de cidre (0.05 kg), Oignon (0.3 kg), Salade / Laitue (0.5 kg)
E-D	Granola aux flocons d'avoine, petits fruits et noix	Lait de soja (non sucré) (0.25 kg), Noix (0.02 kg), Fruits rouges (framboises, mûres, groseilles, cerises) (0.05 kg), Jus de pomme (1.0 kg), Pomme

		(0.15 kg), Poire (0.15 kg), Flocons d'avoine (0.3 kg), Pain de froment (0.1 kg), Noisettes (0.03 kg)
E-R1	Tartines à la tartinade de fèves des marais et ortie + soupe froide courgette-brocoli	Huile de colza (0.04 kg), Noix (0.01 kg), Ortie (0.2 kg), Fèves des marais (0.2 kg), Ail (0.02 kg), Oignon (0.2 kg), Courgette (0.5 kg), Brocoli (0.5 kg), Pain de froment (0.35 kg)
E-R2	Pâtes bolo-noix aux légumes	Pâtes de froment (0.2 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Noix (0.075 kg), Lentilles (0.1 kg), Persil (0.1 kg), Aubergine (0.2 kg), Tomate (0.5 kg), Oignon (0.1 kg), Courgette (0.25 kg), Carotte (0.15 kg), Ail (0.05 kg)
E-R3	Burger végétal aux orties + pommes de terre au four + salade de haricots verts	Ortie (0.35 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Champignons (0.2 kg), Lentilles (0.1 kg), Vinaigre de cidre (0.05 kg), Pain de froment (0.2 kg), Persil (0.15 kg), Ail (0.02 kg), Oignon rouge (0.2 kg), Oignon (0.1 kg), Haricot vert (0.5 kg), Quinoa (0.1 kg)
E-R4	Pizza tomates-aubergines-roquette + gaspacho	Huile de tournesol (0.015 kg), Noisettes (0.03 kg), Champignons (0.25 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Pâte à pizza froment (0.3 kg), Roquette (0.4 kg), Tomate (0.4 kg), Oignon rouge (0.2 kg), Oignon (0.2 kg), Épinards (0.5 kg), Aubergine (0.4 kg), Poivron (0.2 kg)
E-R5	Chili sans viande + pain frais + salade estivale	Vinaigre de cidre (0.05 kg), Huile de tournesol (0.015 kg), Huile de colza (0.015 kg), Noix (0.05 kg), Champignons (0.25 kg), Haricot rouge (0.3 kg), Tomate (0.5 kg), Salade / Laitue (0.4 kg), Poivron (0.2 kg), Oignon (0.2 kg), Concombre (0.5 kg), Ail (0.05 kg)
E-R6	Tartines au caviar d'aubergine + salade aux noix et tofu + lentilles au persil	Vinaigre de cidre (0.15 kg), Huile de colza (0.015 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Tofu (ferme) (0.15 kg), Lentilles (0.15 kg), Pain de froment (0.2 kg), Ail (0.05 kg), Salade / Laitue (0.2 kg), Oignon (0.25 kg), Aubergine (0.18 kg), Persil (0.15 kg)
E-R7	Curry estival de courgettes, brocolis, pommes de terre et chou chinois + quinoa	Quinoa (0.4 kg), Huile de colza (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Lentilles (0.05 kg), Pomme de terre (0.15 kg), Noisettes (0.03 kg), Oignon (0.25 kg), Brocoli (0.5 kg), Chou chinois (0.5 kg), Ail (0.15 kg), Courgette (0.5 kg)
E-R8	Burger végétal aux orties + salade betteraves + pommes de terre au four	Vinaigre de cidre (0.05 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Ortie (0.35 kg), Champignons (0.2 kg), Pain de froment (0.2 kg), Persil (0.15 kg), Ail (0.02 kg), Oignon (0.1 kg), Betterave rouge (0.5 kg), Quinoa (0.1 kg),

		Lentilles (0.1 kg)
E-R9	Quinotto aux champignons et fenouil	Tofu (ferme) (0.1 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Champignons (0.5 kg), Ail (0.05 kg), Tomate (0.5 kg), Salade / Laitue (0.4 kg), Oignon (0.2 kg), Fenouil (0.4 kg), Quinoa (0.5 kg)
E-R10	Pâtes aux légumes d'été et champignons	Huile de colza (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Champignons (0.75 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Ail (0.05 kg), Oignon (0.2 kg), Courgette (0.3 kg), Brocoli (0.3 kg), Aubergine (0.3 kg), Tomate (1.0 kg)
E-R11	Pâtes aux bettes + gaspacho	Vinaigre de cidre (0.05 kg), Huile de tournesol (0.02 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Pâtes de froment (0.2 kg), Poivron (0.15 kg), Tomate (0.25 kg), Oignon rouge (0.15 kg), Oignon (0.15 kg), Concombre (0.25 kg), Bette (1.0 kg), Ail (0.05 kg)
E-R12	Burger végétal aux orties + pommes de terre au four + salade de tomates	Huile de tournesol (0.03 kg), Noix (0.02 kg), Noisettes (0.03 kg), Champignons (0.2 kg), Ortie (0.35 kg), Lentilles (0.1 kg), Quinoa (0.1 kg), Pain de froment (0.2 kg), Pomme de terre (0.35 kg), Ail (0.02 kg), Tomate (0.75 kg), Oignon (0.1 kg)
E-R13	Chili sans viande + pain frais + salade estivale	Huile de tournesol (0.015 kg), Huile de colza (0.015 kg), Vinaigre de cidre (0.05 kg), Noix (0.05 kg), Champignons (0.25 kg), Haricot rouge (0.3 kg), Poivron (0.2 kg), Tomate (0.5 kg), Salade / Laitue (0.4 kg), Oignon (0.2 kg), Concombre (0.5 kg), Ail (0.05 kg)
E-R14	Pizza tomates-aubergines-roquette + salade verte	Champignons (0.25 kg), Tofu (ferme) (0.2 kg), Pâte à pizza froment (0.3 kg), Roquette (0.4 kg), Tomate (0.4 kg), Oignon rouge (0.2 kg), Oignon (0.2 kg), Épinards (0.5 kg), Aubergine (0.4 kg), Noisettes (0.03 kg), Poivron (0.2 kg), Huile de tournesol (0.015 kg)

Quantités à produire et surfaces globales

Les surfaces de productions ont été estimées en tenant compte des rendements bruts et taux de pertes usuels et de coefficients de transformations le cas échéant.

L'essentiel des cultures extérieures sont réalisées une fois sur l'année sur la surface. Pour certains légumes typiquement à cycle court (laitues, choux chinois, radis,...) une culture multiple est prise en compte dans le rendement.

Dans la serre, on a considéré une double culture sur l'année.

Les résultats globaux montrent la possibilité de nourrir intégralement 10 familles de végétariens sur Vtopia, soit l'équivalent de 25 adultes de 73 kg.

Vtopia dispose de 12 blocs de culture de 1000 m² + 1 occupé par les serres (partiellement) actuellement il y a 500 m² de serres, soit en tout 13 000 m² en rotation. Le reste des surfaces comprends des arbres, surfaces enherbées, espaces pour l'implantation de cultures permanentes sur 13 000 m².

Il y a notamment plus de 400 m linéaire de haie fruitière et plus d'une centaine de fruitiers haute tige. Le nombre d'arbres fruitiers nécessaire (53/ha) est typique de l'agroforesterie et l'espace nécessaire pour produire les champignons est 9 m², soit moins qu'un conteneur maritime 20 pied (13,8 m²).

Récapitulatif

	Surface champs (m²) nécessaire :	Surface (m²) sous serre nécessaire :	Surface (m²) hors parcelle nécessaire :	Nombre d'arbres fruitiers HT nécessaire :	Surface conteneur (m²) champignons nécessaire :	Longueur (ml) de haies petits fruits :
 Légumes	186	41	14	0	0	0
 Plantes condimentaires et aromatiques	23	9	0	0	0	0
 Racines et tubercules de base énergétique	47	1	0	0	0	0
 Fruits et produits issus de l'agroforesterie	0	0	9	8	0	10
 Froment et avoine	335	0	0	0	0	0
 Autres céréales & produits céréaliers	142	0	0	0	0	0
 Lentilles et Soja	244	0	0	0	0	0
 Légumineuses & protéines végétales	103	0	21	0	0	0
 Champignons	0	0	0	0	1	0
 Fruits à coque	0	0	0	6	0	10
 Oléagineux	180	0	0	0	0	0
Sous-Total/ famille (2,5 adultes) :	1.258	51	44	14	1	21
Total 25 adultes :	12.585	512	436	140	9	205

Cette analyse démontre qu'il est possible de nourrir localement, en Wallonie, en bio, 10 humains végétariens par ha de surface agricole brut, ce qui est 5 fois plus performant que la poly-culture élevage en première analyse.

Plan de culture

Considérations générales

L'organisation des cultures sur une année repose sur un enchaînement cohérent entre grandes cultures, maraîchage et intercultures.

L'objectif est de maintenir les sols vivants, d'assurer une production diversifiée tout au long de l'année et d'éviter les périodes de vide cultural.

Le calendrier qui suit présente une chronologie type d'opérations possibles dans un système mêlant grandes cultures et cultures légumières sous nos latitudes.

Fin d'hiver – Début de printemps (février à mars)

En fin d'hiver, les possibilités de semis et de plantations restent très limitées. Le sol est encore froid et humide, les journées courtes.

C'est toutefois le moment où commencent les **premières implantations de la saison**.

Cultures en extérieur

Les premières planches disponibles accueillent principalement les **alliacées** — ail, oignons, poireaux primeurs — qui résistent bien au froid et amorcent le cycle maraîcher.

À ce moment-là, on peut également **planter les premiers épinards ou laitues de printemps**, parfois protégés par un **voile de forçage**.

Grandes cultures

Dans les parcelles de grandes cultures, le **froment d'hiver** et le **colza** sont déjà bien implantés depuis l'automne.

Leur végétation reprend progressivement, formant une couverture protectrice qui structure le sol et limite le lessivage des éléments nutritifs.

Ces cultures seront récoltées plus tard, en **été (juillet-août)**, avant de céder la place à des **engrais verts** ou à des **cultures d'été** à cycle court.

Serres

En parallèle, sous serre non chauffée, les premières **cultures primeurs** peuvent être implantées dès **début mars** :

choux-fleurs, brocolis, choux chinois, navets, radis, carottes, laitues, fenouils, pois mange-tout, courgettes primeurs, oignons ciboules...

Ces légumes seront récoltés entre **mai et juin**, avant l'arrivée des cultures d'été. Il est important d'éviter les chevauchements : par exemple, les carottes primeurs ne doivent pas occuper les planches destinées aux tomates ou concombres.

Printemps (mars à mai)

Avec le réchauffement du sol, les possibilités de culture s'élargissent rapidement.

En plein champ

À partir de **mi-mars**, on enchaîne avec les **cultures de printemps** :
épinards, laitues, navets, fenouils, fèves, pommes de terre hâtives.

Certaines planches peuvent être couvertes temporairement pour accélérer la croissance.

Les **poireaux et oignons** destinés à une récolte tardive sont plantés à ce moment-là.

Grandes cultures de printemps

Les semis de **grandes cultures de printemps** commencent également :

- **Avoine de printemps**, semée en mars-avril, souvent associée à des lentilles ou des vesces pour des mélanges structurants.
- **Lentilles**, semées en avril, récoltées en été.
Ces légumineuses jouent un rôle essentiel dans la **fertilisation naturelle du sol** et dans la **production locale de protéines végétales**.

Mise en place des engrais verts

Sur les parcelles libérées ou en attente, on peut déjà implanter des **engrais verts de printemps** :
phacélie, vesce, moutarde, trèfle incarnat...

Ces couverts temporaires préparent les sols aux cultures d'été.

Début d'été (mai à juillet)

La fin du printemps et le début de l'été marquent la **pleine saison d'implantation**.

Cultures légumières

Entre **avril et mai**, on peut mettre en culture la majorité des légumes d'été :
courges, maïs doux, bettes, choux d'été, panais.

Les **salades, radis, navets et haricots nains** se sèment régulièrement toutes les une à deux semaines pour échelonner les récoltes.

En **juin et juillet**, on s'oriente vers les **cultures d'automne et d'hiver** :
choux pommés, choux de Bruxelles, choux frisés, chicorées et scaroles.

Grandes cultures d'été

Les **semis de soja et de tournesol** interviennent à la même période :

- **Soja** : semé fin avril à début mai, récolté en septembre-octobre.
- **Tournesol** : semé en mai, récolté en septembre.
Ces cultures profitent pleinement de la chaleur et contribuent à la production d'huiles et de protéines locales.
Elles s'intègrent idéalement après un froment ou un colza, assurant ainsi une rotation équilibrée.

Serres

Sous serre, les **cultures d'été** prennent le relais : tomates, concombres, aubergines, poivrons, melons.

Plantées en **mai-juin**, elles occuperont les abris jusqu'à la fin de l'été.

Certaines serres peuvent être limitées à **deux rotations** annuelles (printemps – été), pour préserver la fertilité et la structure du sol.

Fin d'été – Automne (août à octobre)

Les récoltes s'intensifient, et les premières parcelles se libèrent.

Récoltes et successions

- Récolte des **grandes cultures** : froment, colza, avoine, lentilles, tournesol, soja.
- Récolte des **légumes d'été** et mise en place des **cultures d'automne** dans les planches libérées : choux d'hiver, chicorées, betteraves, navets, salades d'hiver.

Intercultures

Après moisson, il est essentiel de **ne pas laisser le sol nu**.

On implante aussitôt des **engrais verts d'été ou d'automne** :

mélanges d'avoine-vesce, phacélie, trèfle, seigle, moutarde...

Ces couverts nourrissent le sol, limitent l'érosion et préparent la saison suivante.

Ils peuvent rester en place jusqu'en hiver, ou être détruits avant un semis de froment ou de colza.

Serres d'automne

Sous abri, les **cultures d'hiver** prennent le relais à partir de **fin septembre** :

épinards, laitues, mâche, claytone de Cuba, radis, navets, choux-raves.

Certaines serres peuvent ainsi enchaîner **trois rotations** sur l'année (printemps – été – hiver).

Hiver (novembre à janvier)

L'activité ralentit, mais le sol reste couvert.

C'est la période de **repos biologique** et de **préparation des rotations**.

Couverts et céréales d'hiver

Les **engrais verts d'automne** poursuivent leur croissance jusqu'aux premières gelées.

Les **semis de froment d'hiver et de colza** sont réalisés en **octobre-novembre**, assurant la couverture hivernale et la continuité du cycle.

Bilan et planification

Cette période est propice à l'entretien du matériel, au compostage, à la planification des rotations et à la préparation des semences de la prochaine saison.

Synthèse chronologique des cultures

Période	Cultures principales	Objectif agronomique
Fév – Mars	Alliacées, primeurs sous serre, froment et colza en croissance	Démarrage, couverture du sol
Mars – Avril	Épinards, laitues, lentilles, avoine de printemps, engrais verts	Relance de la fertilité
Avril – Juin	Courges, bettes, choux d'été, soja, tournesol	Pleine saison de production
Juin – Juillet	Choux d'hiver, chicorées, engrais verts post-moisson	Préparation d'automne
Août – Octobre	Récoltes, engrais verts, semis de froment et colza	Bouclage du cycle
Nov – Janv	Couvert hivernal, repos biologique	Régénération du sol

Emblavement des surfaces de culture pour nourrir 10 familles végétariennes

Fruitiers et autres productions

	Quantité en kg par famille	Nbr d'arbres nécessaire /famille	Arbres pour 10 familles
🍅 Fruits et produits issus de l'agroforesterie			
Jus de pomme	365	7	65
Pomme	63	1	8
Poire	55	1	10
Châtaignes	44	4	44
Noisettes	27	10	101
Lait de noisette	73	4	40
Noix	29	1	13

Autres

	Quantité en kg par famille	Longueur nécessaire en ml/famille	ml pour 10 familles
Fruits rouges (framboises, mûres, groseilles)	18	10	104

	Quantité en kg par famille	Surface conteneur en m2/famille	m² pour 10 familles
Champignons	141	1	9

Cultures

	Quantité en kg par famille	Surface nécessaire en m2/famille	Surface pour 10 familles
 Légumes			
Asperges	18	14	135
Aubergine	29	10	103
Bette	34	8	81
Betterave rouge	7	3	31
Brocoli	44	25	246
Butternut	7	2	19
Carotte	74	13	132
Céleri branches	3	1	5
Céleri rave	7	2	16
Chou cabu (blanc)	9	2	23
Chou chinois	7	1	9
Chou de Bruxelles	16	5	47
Chou de Milan	30	7	75
Chou frisé (kale)	6	1	15
Chou-fleur / Romanesco	18	7	73
Clayton de Cuba / Pourpier	17	2	18
Concombre	36	4	45
Courgette	27	7	67
Épinards	36	11	112
Fenouil	12	6	56
Haricot vert	13	5	47
Jeunes carottes	16	3	29
Jeunes navets	18	4	43
Mâche	16	7	65
Oignon	157	64	641
Oignon rouge	18	7	74
Poireau	68	21	214
Poivron	12	9	88
Potimarron	21	6	61
Radis	5	1	7
Salade / Laitue	64	9	91
Tomate	85	15	152
Rhubarbe	37	9	91
 Plantes condimentaires et aromatiques			
Ail	30	23	234
Cerfeuil	21	10	99
Coriandre	0	0	1
Persil	13	3	28
Roquette	16	5	49
 Racines et tubercules de base énergétique			

Patate douce	10	4	38
Pomme de terre	114	45	447

	Quantité en kg par famille	Surface nécessaire en m2/famille	Surface pour 10 familles
 Légumineuses & protéines végétales			
Lentilles	43	179	1792
Tofu (soja)	58	64	645
Fèves des marais	3	10	102
Haricot sec	3	12	115
Haricot rouge	8	31	307
Pois	10	39	386
Pois cassés	2	7	72
Pois mange-tout	7	5	47
Ortie	76	21	210
 Céréales			
Farine de froment	1	1	14
Flocons d'avoine	55	162	1622
Pain de froment	75	91	909
Pâte à pizza froment	12	16	158
Pâte à quiche froment	12	14	141
Pâtes de froment	23	50	502
Polenta (Maïs)	18	24	243
Quinoa	47	117	1173
 Oléagineux			
Huile de colza	9	80	799
Huile de tournesol	9	100	999

Rapport des ventes : considérations économiques

Selon ce plan de culture le site de Vtopia pourrait produire 24 543 kg d'aliments par an.

Valeur totale de la production (prix client) : 90 898 €

Nous avons utilisés des **prix moyens grand public 2025 en Belgique** (TVA incl.), basés sur des relevés représentatifs des enseignes (Colruyt/Collect&Go, Delhaize, Carrefour) et l'Observatoire des prix (SPF Économie) ; les jus/laites/huiles sont estimés **€/L ≈ €/kg** pour la valorisation.

Aliment	Quantité en	Prix moyen €/kg	Valeur (prix client)
---------	-------------	-----------------	----------------------

	kg (Vtopia)	(commerce BE)	
Asperges	183	8	1.460 €
Aubergine	288	3	864 €
Bette	339	3	1.017 €
Betterave rouge	65	2	130 €
Brocoli	443	3	1.330 €
Butternut	65	2	130 €
Carotte	737	1,5	1.105 €
Céleri branches	26	2,2	57 €
Céleri rave	65	2,2	143 €
Chou cabu (blanc)	91	1,2	110 €
Chou chinois	65	2,5	163 €
Chou de Bruxelles	163	3	489 €
Chou de Milan	300	1,8	540 €
Chou frisé (kale)	59	6	352 €
Chou-fleur / Romanesco	183	2,5	456 €
Clayton de Cuba / Pourpier	169	10	1.695 €
Concombre	358	2	717 €
Courgette	267	2,3	615 €
Épinards	358	6	2.151 €
Fenouil	117	3,2	375 €
Haricot vert	130	6	782 €
Jeunes carottes	163	1,8	293 €
Jeunes navets	183	2,2	402 €
Mâche	156	12	1.877 €
Oignon	1571	1,3	2.042 €
Oignon rouge	183	1,5	274 €
Poireau	684	2,2	1.506 €
Poivron	124	3,5	433 €
Potimarron	209	2	417 €
Radis	52	4	209 €
Salade / Laitue	639	3	1.916 €
Tomate	854	3	2.562 €
Rhubarbe	365	3,5	1.278 €
Ail	298	7	2.085 €
Cerfeuil	209	18	3.754 €
Coriandre	2	18	35 €
Persil	134	8	1.074 €
Roquette	156	12	1.877 €
Patate douce	98	2,2	215 €
Pomme de terre	1141	1,2	1.369 €
Lentilles	430	3	1.291 €
Tofu (soja)	580	5	2.900 €

Fèves des marais	26	5	130 €
Haricot sec	29	3,5	103 €
Haricot rouge	78	4	313 €
Pois	104	2,5	261 €
Pois cassés	20	2,5	49 €
Pois mange-tout	65	8	521 €
Ortie	756	10	7.561 €
Farine de froment	7	1,2	8 €
Flocons d'avoine	548	1,8	986 €
Pain de froment	750	3	2.249 €
Pâte à pizza froment	117	3,5	411 €
Pâte à quiche froment	124	3,5	433 €
Pâtes de froment	235	1,6	375 €
Polenta (Maïs)	183	2,5	456 €
Quinoa	469	6	2.816 €
Huile de colza	89	3	266 €
Huile de tournesol	90	2,5	225 €
Jus de pomme	3650	2	7.300 €
Pomme	632	2,3	1.454 €
Poire	548	2,5	1.369 €
Châtaignes	443	6	2.659 €
Noisettes	273	14	3.823 €
Lait de noisette	730	2,2	1.606 €
Noix	287	12	3.441 €
Fruits rouges (framboises, mûres, groseilles)	183	14	2.555 €
Champignons	1408	5	7.039 €
			90.898 €

Ce chiffre correspond donc à un budget annuel alimentation de 3600€/humain adulte ce qui dans l'ordre de grandeur des moyennes belges.

Plan de commercialisation

La commercialisation envisagée comprend 4 circuits courts distincts, la vente via criées, grossistes, grande distribution est exclue afin de capitaliser ces marges au sein de l'activité.

Ces circuits sont : la vente à des commerces, la vente via le magasin de la ferme, la vente via un système de type hello fresh vegan, la vente via le restaurant de la ferme ou service traiteur.

Les prorata de la production commercialisée via chaque circuit ont été déterminés selon des hypothèses :

- vente à des commerces externes : en général les fermes en circuit court vendent 40 % via ce circuit ;
- vente via un système de type Hello Fresh : les clients consacrent généralement 20 à 40 % (considérons 30%) de leur budget alimentation à ce service, vu que nous considérons une marge X2 sur le prix des produits de base, cela représente donc potentiellement 15 % de nos marchandises.
- Vente via le restaurant : vu que les produits consommés à l'extérieur par les ménages peuvent représenter de l'ordre de 30 % de leur budget, et que nous considérons une marge X6 sur le prix des matières premières, cela représente donc un potentiel de 5 % de nos marchandises vendues selon ce circuit.
- Le reliquat serait vendu directement par le magasin de la ferme, soit 40 % de la production, cette valeur est cohérente par rapport à la vente directe dans ce type d'activités.

Circuit	Marge	Prorata	CA annuel HTVA
Vente aux commerces	0,7	0,4	24.010,89 €
vente au magasin de la ferme	1	0,4	34.301,27 €
Vente via Hello fresh vegan	2	0,15	25.725,95 €
Vente via resto, table d'hôte, traiteur de la ferme	6	0,05	24.347,78 €
			108.385,88 €

Conclusion

Le projet **Végé+** démontre qu'il est possible de concevoir une alimentation 100 % végétalienne, complète et locale, reposant sur un modèle agricole résilient et économiquement réaliste.

L'analyse conduite à partir des données de **Vtopia** montre qu'un adulte de 73 kg peut être nourri durablement sur **environ 500 à 600 m²** de cultures pour environ 1200 m² de surface brut (SAU), en combinant céréales, légumineuses, oléagineux, tubercules, légumes et fruits issus d'agroforesterie. Ce résultat confirme la **faisabilité agronomique** d'une autosuffisance alimentaire végane à l'échelle locale, tout en respectant les cycles écologiques.

Les expérimentations ont validé l'efficacité du **système de fertilisation sur foin et BRF**, qui permet de maintenir des sols vivants et productifs sans intrants animaux ni chimiques.

L'observation d'une **amélioration rapide de la structure du sol**, de rendements élevés et d'une biodiversité accrue conforte la pertinence du modèle. Les difficultés observées — salissement, compaction, désengagement des consommateurs — relèvent davantage de contraintes économiques et organisationnelles que de limites techniques.

Sur le plan stratégique, le projet identifie plusieurs leviers de consolidation :

- la **diversification des cultures** vers des céréales et légumineuses locales ;
- l'intégration de **ressources nutritives complémentaires** comme l'ortie, les champignons ou la spiruline ;
- la valorisation des **excédents fruitiers et oléagineux** par la transformation ;

- la conception de **recettes saisonnières** équilibrées et attractives, prouvant qu'une gastronomie végétane locale peut rivaliser en plaisir et en densité nutritionnelle avec les régimes traditionnels.

Végé+ propose ainsi un **modèle reproductible**, adapté aux territoires urbains et périurbains, conciliant **santé publique, autonomie alimentaire et transition écologique**.

En reliant production, transformation et consommation dans une même logique circulaire, il ouvre la voie à une **économie du vivant**, fondée sur la sobriété, la coopération et la qualité plutôt que sur la croissance quantitative.

Ce modèle, encore expérimental, trace une perspective concrète : celle d'une agriculture post-carbone, fondée sur la cohérence entre ce que nous produisons, ce que nous mangeons et la manière dont nous habitons nos territoires.