



Convertisseur Alimentaire

Dossier technique

Introduction.....	3
1 Les Cultures	5
1.1 Les céréales	5
1.1.1 Le pain	5
1.1.2 Les pâtes.....	5
1.1.3 La semoule.....	6
1.2 Lait et viande bovine	6
1.2.1 Produits laitiers.....	8
1.2.2 Viande.....	9
1.3 Légumes.....	10
1.4 Légumes secs.....	12
1.5 Fruits.....	12
1.6 Pommes de terre.....	12
1.7 Porcs	13
1.8 Poules pondeuses.....	13
1.9 Poulets de chair	14
1.10 Rotations	15
2 Les paysans.....	19
2.1 Paysans boulangers	19
2.2 Eleveurs de bovins.....	19
2.3 Maraichers/arboriculteurs	19
2.4 Eleveurs de porcs.....	19
2.5 Eleveurs de volailles	20
3 Les différents convertisseurs.....	21
3.1 Communes.....	21
3.2 A vous de jouer.....	21
3.3 Ecoles.....	21
3.4 Restaurant d'entreprise	22
3.5 Hôpitaux	22
3.6 Maison de retraite.....	22

Introduction

Le convertisseur a pour but d'estimer pour un nombre d'habitants ou pour une population donnée (commune, cantine...), les surfaces agricoles nécessaires pour approvisionner localement et en bio cette population. Cette quantification de surface passe nécessairement par l'estimation des quantités consommées par habitant. Pour cela, nous utiliserons l'étude INCA 2¹ rédigée par l'ANSES², qui donne pour chaque groupe d'aliments, les quantités consommées. Certains groupes d'aliments ne détaillent pas clairement la répartition entre les différentes denrées intégrant le groupe. C'est le cas des fruits et légumes, pour lesquels nous avons utilisé d'autres sources.

Le convertisseur a aussi comme objectif de faire s'interroger sur nos habitudes de consommation et notre régime alimentaire. Faire un seul convertisseur pour un type de consommation serait illogique, il appartient donc à chacun d'évaluer la surface nécessaire pour son alimentation en fonction de ses habitudes. Les convertisseurs présentés peuvent ainsi servir comme référence.

En fonction des groupes d'aliments, les sources disponibles pour l'estimation des rendements ne sont jamais les mêmes. Tous les aliments ont été travaillés de manières différentes, mais toujours dans un souci d'être le plus honnête possible. Lorsque les sources présentent des écarts de rendement, ce sont les rendements les plus bas qui sont pris en compte, la surface nécessaire par habitant pour chaque production est ainsi dans tous les cas juste ou surévaluée.

L'étude INCA 2 fait la distinction entre les consommateurs adultes et les consommateurs enfants (3-17 ans), les quantités ingérées ne sont pas les mêmes. Selon l'INSEE, 21,9% de la population française a moins de 17 ans. On prendra donc pour 21,9% de la population les quantités consommées par les 3-17 ans. La consommation des enfants de 0 à 3 ans est donc surévaluée.

Les deux convertisseurs présentent donc la surface nécessaire par habitant pour un type de régime alimentaire précis :

- Convertisseur 1 : Consommation actuelle, pas de prise en compte de la saisonnalité mais intégration des aliments consommés productibles à la saison donnée. Pas de changements dans la consommation de viande.
- Convertisseur 2 : Prise en compte de la saisonnalité dans la consommation, consommation de viande bovine calquée sur la consommation de lait (uniquement veaux gras et vaches de réforme nécessaires à la consommation de lait).

Les aliments sur lesquels nous avons travaillé sont les suivants :

- Céréales
- Lait + viande bovine
- Légumes
- Légumes secs
- Fruits
- Pommes de Terre

¹ Etude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires

² Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

- Porcs
- Poulets de chair
- Poules pondeuses (œufs)

1 Les Cultures

1.1 Les céréales

Les céréales intègrent les aliments suivants pour les consommations suivantes:

- Le pain → 37,24 kg/an
- Les pâtes → 14,13 kg/an
- Riz et blé dur ou concassé → 8,88 kg/an

1.1.1 Le pain

Avant de devenir du pain, le blé subit plusieurs transformations. La première d'entre elles est le passage par la meunerie pour transformer le blé en farine, puis la boulangerie qui avec la farine va fabriquer du pain. Il faut donc estimer la quantité de blé nécessaire pour fabriquer 37,24 kg de pain.

Les farines ont un taux d'extraction plus ou moins élevé, plus la farine a un taux d'extraction bas, plus le pain fabriqué avec sera blanc ; plus le taux d'extraction est élevé, plus le pain sera brun et sera appelé pain complet. Afin d'éviter tout gaspillage, et parce que le pain complet est plus nutritif, nous supposons que nous ne fabriquerons que du pain complet. Le taux d'extraction de la farine est alors de 95%.

1 kg de blé → 0,95 kg de farine

Ensuite, nous avons utilisé des calculs de boulangerie de l'académie de Rouen d'Hôtellerie disponibles sur son site internet. Sachant que nous avons une perte de 28% à la cuisson (perte normale pour un pain), nous pouvons calculer la quantité de pâte nécessaire à l'élaboration du pain :

Qté pâte = $37,24 \times (100/72) = 51,73$ kg

Supposons que nous faisons une hydratation normale de la pâte à 60% (l'hydratation est la quantité d'eau nécessaire pour 100 kg de pâte), on peut calculer la quantité de farine nécessaire.

Qté farine = Qté pâte $\times 100/160 = 32,33$ kg de farine = 34,03 kg de blé

Nous pouvons alors croiser cette quantité de blé avec les données de rendement en blé tendre données par France Agri Mer de 2010 : 32qtx/ha

Surface nécessaire par habitant = $34,03 \text{ kg} / 32 \text{ qtx/ha} = 106,34 \text{ m}^2/\text{hab/an}$

1.1.2 Les pâtes

Les pâtes sont fabriquées à partir de blé dur. On en consomme 14,13 kg/an. Elles sont d'abord transformées en semoule puis en pâte. Selon le Sifpaf³ ; 1,5 kg de blé dur sont nécessaires afin de fabriquer 1 kg de pâtes.

³ Syndicat des Industriels Fabricants de Pâtes Alimentaires de France

Qté blé dur nécessaire = $14,13 \times 1,5 = 21,2$ kg de blé dur

On peut ensuite croiser cette quantité avec le rendement supposé de 30 qtx/an.

Surface nécessaire par habitant = $21,2 \text{ kg} / 30 \text{ qtx/ha} = 71 \text{ m}^2/\text{hab/an}$

1.1.3 La semoule

Dans cette catégorie, on propose de remplacer le riz, improductible en Normandie par uniquement de la semoule. On en consomme 9,02 kg/an/hab. Or, le Sifpaf nous informe que 1 kg de semoule nécessite 1,43 kg de blé dur.

Qté blé dur nécessaire : $8,88 \times 1,43 = 12,69$ kg de blé dur

De même on peut croiser avec le rendement en blé dur supposé de 30 qtx /an.

Surface nécessaire par habitant = $12,88 \text{ kg} / 30 \text{ qtx/ha} = 42,28 \text{ m}^2/\text{hab/an}$

Limites :

- Les rendements référents sont les rendements nationaux pour le blé tendre, et les rendements du sud de la France pour le blé dur
- On suppose que la consommation de pain soit uniquement du pain complet
- On suppose que le report de la consommation de riz (dans une situation donnée où l'ensemble de l'alimentation est relocalisée sur le territoire) se fasse sur de la semoule.⁴

1.2 Lait et viande bovine

Pour ce groupe d'aliments, nous sommes allés voir un éleveur de vaches normandes en bio. La Normande est une race mixte, c'est-à-dire intéressante aussi bien pour son lait que pour sa viande. L'un des principaux intérêts de l'élevage visité pour le convertisseur est qu'il travaille en autonomie fourragère ; c'est-à-dire que l'intégralité de l'alimentation de ses vaches est produite sur la ferme. Cette autonomie est en totale cohérence avec les objectifs du convertisseur qui sont aussi bien la relocalisation de notre alimentation que l'indépendance vis-à-vis des firmes agro alimentaires.

On prendra donc cet élevage comme une référence empirique pour le convertisseur. L'éleveur garde donc les génisses pour la production de lait et engraisse les veaux jusqu'à 4-5 mois pour la viande. Le taux de réussite à la première insémination est de 75%, mais seules 7-8 d'entre elles vont renouveler le troupeau car il y a des problèmes de survie de l'embryon chez certaines génisses atteintes de la fièvre catarrhale.

Les performances de l'éleveur sont les suivantes :

⁴ A noter que cette situation n'est pas envisagée par Terre de Liens mais qu'elle permet de mieux calculer la surface nécessaire à notre alimentation

Lait	
Production annuelle (L/VL/an)	5000
Utilisation pour allaitement (L/VL/an)	1125
Production valorisable (L/VL/an)	3875
Production totale annuelle (L/an)	135 625
TB	42
TP	34
Rapport L/ha	1558,9

Tableau 1 : performances laitières

L'éleveur estime que l'allaitement des génisses nécessite 750 L et celui des veaux gras nécessite 1500 L. Sachant qu'il y a 50% de chance que le veau soit une femelle et 50% de chance que ce soit un mâle.

Utilisation pour l'allaitement = $(1/2) \times 750 + (1/2) \times 1500 = 1125$ L/VL/an

Ainsi, Production valorisable = $5000 - 1125 = 3875$ L/VL/an

L'éleveur a 35 vaches laitières sur son exploitation de 87 ha.

Production totale annuelle = $35 \times 3875 = 135\ 625$ L/an

Ainsi Production/ha = $135\ 625 / 87 = 1558,9$ L/ha

Nous pouvons continuer le raisonnement avec la viande.

Viande	Carcasse (kg/animal)	Viande nette (kg/animal)	Nombre / an	Viande totale (en kg)
Veaux gras	125	75	15	1125
Vache de réforme	360	216	7,5	1620
Génisses grasses	380	228	7,5	1710
TOTAL (kg/an)				4455
Equi (kg/ha)				51,2

Tableau 2 : Les performances en viande

On compte 60% de viande nette par rapport au poids carcasse des veaux gras et des vaches de réforme.

Ainsi : Viande nette du veau gras = $125 \times 60\% = 75$ kg/animal

Viande nette vache de réforme = $360 \times 60\% = 216$ kg/animal

Viande nette génisses grasses = $380 \times 60\% = 228$ kg/animal

Rapport production/ha = **51,2 kg**

1.2.1 Produits laitiers

Afin d'évaluer la consommation de lait, il est nécessaire de se pencher sur la transformation de celui-ci. Nous garderons 4 groupes d'aliments définis par l'ANSES : le beurre, le fromage, le lait de consommation et l'ultra-frais que nous considérerons comme des yaourts.

La quantité de lait utilisée pour arriver à ces produits est variable.

1.2.1.1 Beurre

La fabrication du beurre se fait avec les matières grasses du lait, représentées par le TB (Taux Butyreux), celui-ci est de 42 pour le lait de l'éleveur, ce qui donne 4,2% de MG.

Le beurre doit arriver à une teneur en matière grasse de 82%. C'est en concentrant la matière grasse du lait que nous pourrions arriver au beurre.

Qté lait nécessaire pour 1 kg de beurre = $82\% / 4,2\% = 19,52$ L

Il est impossible de passer directement du lait au beurre. Une première étape de centrifugation permet d'écrémer le lait pour arriver à une crème d'à peu près 35% de matières grasses.

Qté de crème à 35% MG = $19,52 \text{ L} \times 4,2\% / 35\% = 2,34$ L de crème à 35% MG

Lait écrémé = $19,52 \text{ L} - 2,34 \text{ L} = 17,18$ L de lait écrémé /kg de beurre

On récupère alors 2,34 L de crème et 17,18 L de lait écrémé. La baratte permettra alors de transformer cette crème en beurre.

Sachant que nous consommons 3,75 kg de beurre par an, nous utilisons **73,22 L** et nous récupérons **64,43 L** de lait écrémé.

1.2.1.2 Lait de consommation

Notre consommation de lait est de 38,59 L/an. Afin de ne pas jeter le lait issu de la transformation du lait en beurre. Nous utiliserons le lait écrémé comme lait liquide de consommation directe. C'est pour cela que nous n'avons pas de lait à produire pour ce poste.

1.2.1.3 Fromage

On estimera qu'il nécessite 10 L de lait de vache pour produire un kilo de fromage. Ce ratio est celui de la tomme, pour des fromages frais, une moindre quantité de lait est nécessaire. Nous consommons 30,2 g/j de fromage.

Consommation de fromage = 30,2g/ j = 11,02 kg/an

Besoins en lait = 11,02 kg x 10 = **110,2 L/an/hab**

Nous avons besoin de 110,2L de lait pour notre consommation de fromage.

1.2.1.4 Ultra-frais laitier

Nous consommons g/j d'ultra-frais laitier. En supposant que ce groupe ne comprend que des yaourts, nous baserons nos calculs sur la transformation de celui-ci.

Conso de yaourt = 80,61 g/j = 29,42 kg/an

On estime que 1,5L de lait est nécessaire pour faire un kilo de yaourt ;

Lait nécessaire = 1,5 x 29,42 = 44,13L

Notre consommation de lait est donc de 227,6 L/an, ce qui nécessite 1459,97 m²/hab

1.2.2 Viande

Selon l'ANSES, les adultes consomment 49,7g de viande de boucherie en 2009 (INCA 2). Selon le CREDOC⁵, en 2007, nous mangions 46 g/j de viande, dont 29g bœuf et veau confondu, on estimera que les proportions consommées selon les viandes sont les mêmes malgré la hausse de la consommation, soit 31,33g/j de viande bovine.

De la même manière, en supposant que les proportions de viandes consommées sont les mêmes pour les enfants. La consommation de viande bovine chez les enfants est de 24 g/j.

On estime donc la consommation de viande bovine française journalière à 29,73g/j soit 10,85kg/an.

La viande nette sera ensuite cuite, la cuisson entraîne elle aussi une perte de matière. On peut distinguer les cuissons longues qui vont entraîner une forte perte (de l'ordre de 50%), et les cuissons courtes (grillées, poêlées) qui entraîneront une perte moindre, de l'ordre de 10-20%. C'est celle-ci que nous préconiserons dans le convertisseur 1.

Viande nette à produire = viande consommée + 15% perte = 12,77 kg de viande à produire.

Surface à mobiliser = 12,77 kg/an / 51,21kg/ha = 0,2627 kg/ha = **2493,19 m²/hab/an**

⁵ Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie

Dans le cadre du convertisseur 2, nous calquerons la quantité de viande bovine consommée sur la quantité de lait consommée, afin de ne pas produire de la viande bovine sans que l'animal n'ait servi à produire du lait.

Conso viande calquée sur conso de lait = $10,85 \times 1459,97 / 2493,19 = 6,4 \text{ kg/an/hab}$

Viande restante à consommer = $10,85 - 6,4 = 4,5 \text{ kg/an/hab}$

Cette quantité de viande non consommée sera alors reportée sur la consommation de viande de volaille.

Limites :

- Ces calculs sont faits à partir des données d'un seul éleveur, la reproductibilité des résultats autre part n'est pas certaine
- La viande commercialisable contient encore des os, il est difficile d'estimer la part de viande « pure » dans la viande commercialisable
- La transformation fromagère et les quantités de lait nécessaires pour faire du fromage dépendent du type de fromage fabriqué.
- Les pertes de cuisson sont aléatoires.

1.3 Légumes

La méthode de calcul présente des différences en fonction du convertisseur. Afin d'estimer la part des différents légumes dans le panier des français, nous utiliserons un document du CTIFL⁶ qui donne la proportion en quantité des différents légumes pour chaque mois de l'année.

L'INCA 2 de l'ANSES nous donne les quantités de légumes consommées en fonction des saisons. Cela nous permet d'estimer par mois les quantités à produire. Pour cette partie, nous avons commencé à travailler avec les chiffres de consommation des adultes, et nous avons ensuite rapporté la surface finale calculée sur la consommation de la population.

Certains légumes sont conservables tout au long de l'année, c'est le cas de l'ail, des oignons, des carottes... On estimera que l'on pourra les consommer tout au long de l'année.

Le premier convertisseur se base sur le régime alimentaire actuel, qui comprend la consommation de légumes hors saison. Ne pouvant produire ces derniers, nous estimerons dans le cadre de ce premier convertisseur, la surface nécessaire pour produire les légumes consommés de saison (ou conservables hors saison).

Les parts de ces légumes dans la consommation pour chaque mois sont donnés par le document du CTIFL. Pour chaque légume et pour chaque mois, on définira la quantité consommée en multipliant la part du légume donnée dans l'alimentation par la consommation mensuelle de légumes.

⁶ Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

Ex : Consommation de carotte en mars = $15,5\% \times 3,68 \text{ kg} = 0,57 \text{ kg}$

Ensuite, on additionnera la quantité totale de légumes à produire pour l'année entière, et l'on croisera cette quantité avec l'indice de rendement donné par le manuel de maraichage de Joseph Argouarch' ou par des données reçues de l'ITAB⁷ d'un manuel en cours de rédaction, cela nous donnera une surface estimée à mobiliser par habitant et par légume

Ex : Surface à mobiliser pour la production de carotte par habitant = Qté à produire x rendement = $6,10 \text{ kg} / 2,5 \text{ kg/m}^2 = 2,44 \text{ kg/m}^2/\text{hab}$

Enfin, on additionnera toutes ces surfaces calculées par légume pour avoir une surface totale à mobiliser par habitant. On appliquera un coefficient estimé à $\frac{1}{4}$ de la surface pour les passe-pieds. On arrive donc pour ce convertisseur 1 à une surface de **23,36m²/adulte/an**.

Sachant que la consommation de légume des enfants est moindre (28,5kg/an), la surface moyenne nécessaire par habitant est de **22,05m²/an**.

Dans un second temps (convertisseur 2), nous imaginerons que la consommation de légumes est uniquement de saison. La quantité de légumes restant la même, nous estimerons les nouvelles proportions des différents légumes dans le panier moyen des français, et des reports de consommation sur les légumes de saison grâce au document du CTIFL.

Par exemple, en avril, les légumes de saison ou conservables sont les suivants : ail, carotte, échalote, oignon, endive, betterave rouge, céleri rave, choux fleurs, navet, radis, laitue...

On estimera la nouvelle part de chaque légume de cette façon :

Nouvelle part de l'ail = part actuelle de l'ail CTIFL / (part actuelle de l'ail CTIFL + PA carotte CTIFL + PA échalote CTIFL + ... + PA radis CTIFL + PA laitue CTIFL)

La nouvelle part de l'ail dans le panier moyen du mois passe alors à **1,37%**.

Il suffit alors de croiser ce pourcentage avec la quantité de légume consommée sur le mois pour avoir la quantité d'ail à produire pour le mois d'avril:

Qté d'ail à produire pour le mois d'avril = $1,37\% \times 4,67 \text{ kg} = 64 \text{ g d'ail pour avril}$

Une fois la quantité estimée pour chaque mois et pour chaque légume, on additionne les quantités totales à produire pour l'année pour chaque légume. On croise alors la quantité finale avec les indices de rendements donnés pour chaque légume par le manuel de maraichage de Joseph Argouarch' ou bien des données de l'ITAB d'un manuel en cours de rédaction.

Ail : $0,52 \text{ kg} \times 0,7 \text{ kg/m}^2 = 0,74 \text{ m}^2/\text{hab}/\text{an}$

En procédant de la même manière pour tous les légumes, on arrive à une surface moyenne par adulte de **37,75 m²** (en ajoutant le même coefficient des passe-pieds que pour le convertisseur 1), et à une surface moyenne par français de **34,11 m²/an/hab** (prise en compte des enfants).

Limites :

⁷ Institut Technique de l'Agriculture Biologique

- En procédant de cette manière, on fait une projection de ce que sera la consommation de légumes si on change notre alimentation, alors que rien ne dit qu'elle suivra cette tendance. (augmentation de notre consommation de légumes ?)

1.4 Légumes secs

En ce qui concerne les légumes secs, l'INCA 2 de l'ANSES donne 9,7g/j de légumes consommés. La consommation est différente en fonction des saisons, l'estimation des surfaces se fait donc en fonction de ces différences.

Les lentilles et les haricots secs étant faciles à conserver, on peut les manger toute l'année.

Nous arrivons donc pour les convertisseurs 1 et 2 à une surface de **26,2 m²/hab**.

Limites :

- Cette partie ne comporte actuellement que les lentilles et haricots secs et ne prend pas en compte toute la diversité des légumes secs

1.5 Fruits

En ce qui concerne les fruits, nous avons procédé de la même manière que pour les légumes. Là aussi, on considère que les pommes et les poires sont conservables facilement et ainsi consommables tout au long de l'année.

Les données de rendement sont données par des producteurs, des sources Agreste ou encore la Chambre d'Agriculture de Bourgogne.

On arrive en croisant tous ces résultats à une surface de **12,8 m²/an/hab pour le convertisseur 1** et à une surface de **50,65 m²/an/hab pour le convertisseur 2**.

Limites :

- Les données de rendement peuvent varier facilement du simple au double. Par exemple, les pommiers qui produisent en alternance n'ont pas une production stable.

1.6 Pommes de terre

La consommation de pommes de terre est de 21,28 kg de pommes de terre par an et par habitant.

Selon l'ITAB, les rendements de pommes de terre sont de 1,9 kg/m².

Surface nécessaire par habitant = **10,94 m²/hab**

1.7 Porcs

Nous avons utilisé les données d'un naisseur-engraisseur de porcs bios en plein air. Tout comme la viande bovine, on estime les surfaces nécessaires pour un élevage en autonomie fourragère. En ce qui concerne la production porcine, il est plus facile de raisonner par truie.

Une truie donne deux portées par an d'à peu près 7 porcs. Un porc a une carcasse de 90 kg ce qui donne en viande nette, 60 kg/ porc.

$$\text{Qté de viande/ truie} = 2 \times 7 \times 60 = 840 \text{ kg/truie}$$

Selon la législation, le nombre maximal d'animaux par hectares est de 6,5 truies/ha/an et 74 porcelets/ha/an. L'éleveur est en plein air jusque 2 mois et demi. Cela représente donc une surface par truies de 0,34 ha. Aussi l'éleveur estime qu'il faut 2 ha par truie pour l'alimentation :

$$\text{Qté viande/ha} = 840 / 2,34 = 358,5 \text{ kg/ha}$$

Selon les données de l'INCA 2 de l'ANSES, nous consommons 32,28g/j de charcuterie (enfants et adultes confondus). Aussi, la part de viande porcine est incluse dans le groupe « viande » de l'étude. Selon le CIV, en 2007, la consommation, toutes viandes confondues, était de 46 g/j dont 11g/j pour le porc ; contre 49,7g/j pour l'étude menée par l'ANSES en 2009. On peut donc estimer la part de viande porcine pour 2009.

$$\text{Quantité de viande porcine consommée par adulte} = 11 \times 49,7 / 46 = 11,88 \text{ g/j}$$

Avec le même calcul, on arrive à une consommation de 9,1g/j pour les enfants. Soit une moyenne de **11,3g/j** pour la population totale.

$$\text{Qté de porc à produire} = 11,3 + 32,3 = 43,56 \text{ g/j} = 15,9 \text{ kg/an/hab}$$

$$\text{Surface par habitant} = 15,9\text{kg/an/hab} / 358,5 = 443,47 \text{ m}^2/\text{hab/an}$$

Limites :

- La principale limite est que ce calcul ne prend pas les coefficients de transformation inhérents à la charcuterie.

1.8 Poules pondeuses

Afin d'estimer la surface nécessaire pour notre consommation d'œufs, nous avons utilisé les données d'une ferme du Calvados. La ferme n'est pas en autonomie complète, mais nous essaierons d'estimer les surfaces nécessaires (cette fois-ci sur un territoire éloigné, ce qui constituera bien entendu une limite à la réflexion) à la production des ingrédients qui intègrent l'aliment complémentaire.

La ferme possède 500 poules pondeuses Marans, réparties sur 5000 m² de parcours et de bâtiments.

Les rations données aux poules pondeuses varient en fonction de l'âge de celles-ci et de leur passage ou non en période de ponte.

De 0 à 1 mois et demi	De 1 mois et demi à 5 mois	De 5 mois à fin de vie (en moyenne 1 an et demi soit 397,5 jours)
1 kg d'aliment de démarrage	35 kg par jours sur les 100 jours	170 g/jours
500 g du mélange poule croissante	<i>Tableau 3 : Détail des rations données aux poules pondeuses</i>	

Le mélange « poule croissante » est composé de 45% de mélange fermier (triticale, pois avoine), 20% de maïs bio et 35% de l'aliment complémentaire « poule croissante ».

Le mélange poule pondeuse est constitué quant à lui de 31% de mélange fermier (triticale, pois, avoine), 26% de maïs bio, 8% de carbonate semoulette et 35% d'aliment complémentaire.

En calculant en fonction des différents rendements disponibles des constituants des mélanges, on sait qu'il faut 4 m² pour le mélange complémentaire poule pondeuse et 3 m² pour le mélange complémentaire poule croissance. En rajoutant ensuite les surfaces nécessaires à la production du mélange fermier et du maïs, on sait qu'une poule pondeuse a besoin de 226 m² tout au long de sa vie.

Selon l'éleveur, ses poules produisent 220 œufs tout au long de leur vie. Un œuf nécessite donc 1,03m² de surface pour être produit. Sachant que nous consommons 5,2 kg d'œufs/an (adultes et enfants confondus) et que la partie consommable d'un œuf (sans la coquille) est de 54g, on consomme 103 œufs par an, ce qui représente **98,8 m²/an/hab.**

De cette consommation d'œufs, de la viande est aussi produite grâce aux réformes des poules pondeuses. Celles-ci pèsent 1,5 kg PAC. Or, si on estime la quantité de viande en fonction de la consommation d'œufs par habitant, celle-ci atteint **0,66 kg/an/hab**, à soustraire à la consommation de viande de volaille de chair.

- La principale limite de cette partie est la prise en compte d'ingrédients non produits sur la ferme pour la fabrication de l'aliment complémentaire. Ces surfaces (prises en compte en partie dans les calculs) cultivées sur des territoires plus éloignés, restent néanmoins très faibles en comparaison avec le reste du convertisseur.

1.9 Poulets de chair

De la même manière que pour les poules pondeuses, l'alimentation des poulets de chair diffère en fonction de l'âge. Le cheptel comprend des poulettes femelles et des poulets mâles, les quantités données sont des moyennes.

De 0 à 1 mois et demi	De 1 mois et demi à l'abatage
1 kg d'aliment de démarrage 500g du mélange poule croissance	11,5 kg sur la durée du mélange poule croissance

Tableau 4 : Détail des rations données aux poulets de chairs

Le mélange poule croissance est constitué de 45% d'un mélange fermier (triticale, pois, avoine), de 20% de maïs et de 35% de l'aliment complémentaire.

La surface nécessaire par poulet en fonction des rendements des différents constituants et de la quantité ingérée, ainsi que de la surface nécessaire pour le bâtiment et le parcours, est donc de **42,71 m²/poulet** en moyenne (mâle et femelle).

Le cheptel comprend 63% de poulettes et 37% de poulets mâles, le poids PAC des premières est de 1,9 kg et celui des seconds est de 2,5 kg.

Nous consommons 10,71 kg de volaille et gibier, si on enlève les **0,66 kg de la réforme de poule pondeuse**, il reste 10,05 kg à produire. Cette quantité est alors répartie entre 6,33 kg de poulettes et 3,72 kg de poulets mâles ; soit 3,33 poulettes et 1,49 poulets mâles, soit **205,93 m²/hab.**

En ce qui concerne le convertisseur 2, il faut rajouter à la quantité à produire, la quantité non consommée de viande bovine. Celle-ci est égale à **4,50 kg/hab/an**, la surface alors nécessaire à la production de toute la viande de poulets de chair est égale à **297 m²/hab.**

- **Même commentaire que pour les poules pondeuses.**

1.10 Rotations

Beaucoup des groupes d'aliments présentés dans ce document sont des systèmes à eux-seuls. La viande bovine et le lait, ou encore les porcs sont des ateliers en autonomie complète et par conséquent n'ont pas à intégrer dans leur calcul une rotation en plus.

De même, les cultures maraichères, comme les légumes, légumes secs, fruits (fraises et framboises) et pommes de terre, sont des cultures de différentes familles botaniques. La rotation consistera à alterner entre ces différentes familles ainsi qu'entre les types de légumes (feuilles, fruits, racines, etc.)

Ainsi, les groupes d'aliments tels que lait/viande bovine, légumes, légumes secs, fruits, pommes de terre et porcs, ne sont pas à inclure dans une rotation.

Ainsi, les surfaces à intégrer dans une rotation sont les suivantes:

Groupe	Culture	Surface (en m ²)
Céréales	Blé	219,3
Poules pondeuses	Mélange fermier (triticale, pois, avoine)	42
	Maïs	35,72
Poulets de croissance	Mélange fermier (triticale, pois, avoine)	65,62
	Maïs	31,71

Tableau 5 : surfaces à rentrer dans une rotation

On peut ainsi dresser le tableau des cultures à intégrer dans la rotation.

Culture	Surface (en m ²)
Blé	219,3
Maïs	67,4
Mélange fermier (triticale, pois, avoine)	107,6

Tableau 6 : Récapitulatif des surfaces

La spécificité de cette construction de rotation est qu'il faut prendre en compte la surface à produire pour chacune des cultures. Celle-ci étant différente d'une culture à l'autre, on prendra comme surface de référence celle nécessaire pour la production du mélange fermier (triticale, pois, avoine) soit **107,6 m²**.

Néanmoins, en démarrant la tête de rotation (luzerne) en décalage d'un an sur deux parties de la parcelle, on arrive à respecter la surface nécessaire pour chacune des cultures. Voici la rotation imaginée sur une supposée parcelle de 149,1², mais reproductible dans les mêmes proportions à plus grande échelle.

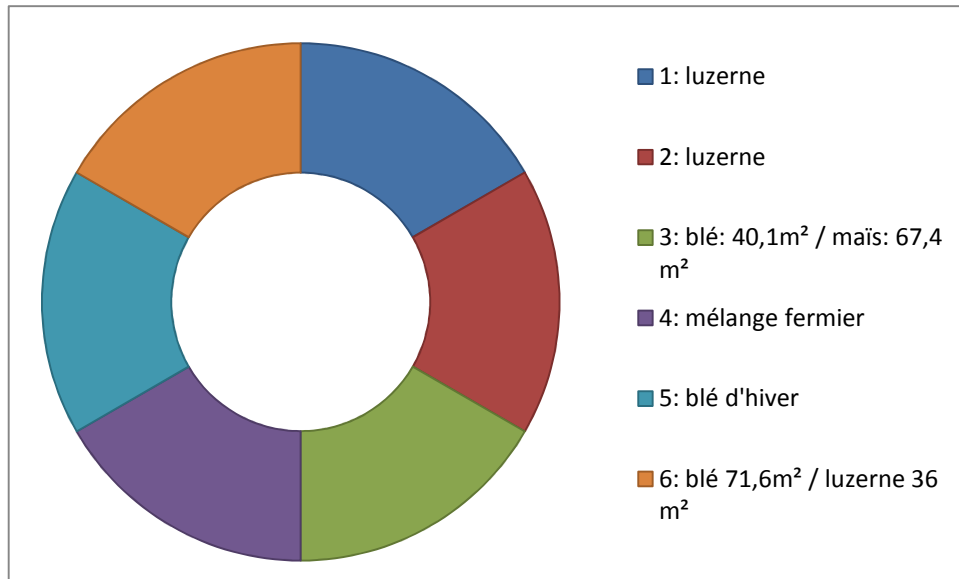


Figure 1 : Rotation du convertisseur 1

- Entre 2 et 3 : retournement à l'automne de 40,1 m² de prairie pour le mélange céréalière et des 67,4 m² restants au printemps pour le maïs.
- Entre 4 et 5 : Engrais vert à croissance rapide (2 mois d'intervalle entre la moisson et le semis), de type crucifère (moutarde) et luzerne sur 79m².
- Entre 5 et 6 : idem qu'entre 4 et 5

De cette manière, les bonnes quantités de blé, du mélange céréalière et du maïs sont produites. En revanche, afin d'avoir une tête de rotation, on rajoute au convertisseur des surfaces de luzerne.

Surface de luzerne = $107,6 \times 2 + 36 = 251,2 \text{ m}^2$.

Il faut donc mobiliser 251,2 m² pour le convertisseur. En l'état, dans le cadre du calcul, la luzerne sera broyée et restituée au champ, en revanche, on peut imaginer qu'un éleveur de bovins n'ayant pas suffisamment de surfaces labourables, pourra s'approvisionner en luzerne sur cette rotation et assurera en même temps les amendements organiques. La surface de luzerne alors valorisée en alimentation animale, et intégrant la partie lait et viande bovine, n'a plus besoin d'être comptabilisée dans le convertisseur.

Pour le convertisseur 2, la quantité de maïs et du mélange fermier augmente en raison de l'augmentation de la consommation de poulets de chair. De la même manière, on peut dresser la rotation suivante :

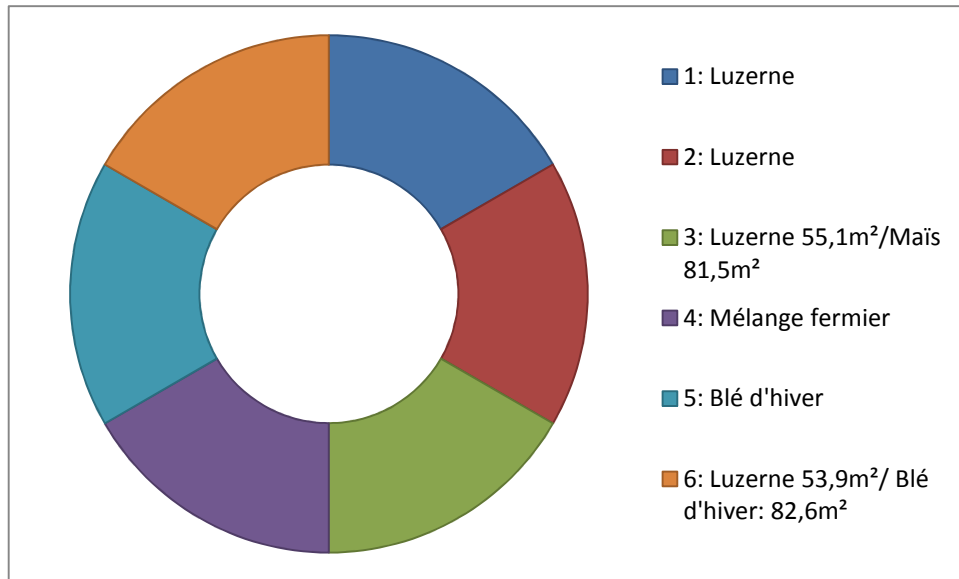


Figure 2 : Rotation du convertisseur 2

- Entre 2 et 3 : cassage au printemps de 81,5 m² de prairie (dont les 53,9 m² de luzerne de la fin de rotation)
- Entre 3 et 4 : retournement à l'automne des 55,1m² de prairie restante
- Entre 4 et 5 : Engrais vert à croissance rapide (2 mois d'intervalle entre la moisson et le semis), de type crucifère (moutarde)
- Entre 5 et 6 : idem qu'entre 4 et 5

De même, la surface additionnelle due à la rotation est de **382,3 m²**.

Limites

- Les surfaces nécessaires à la production de l'aliment complémentaire de démarrage (0 à 1 mois et demi) pour les poules n'ont pas été incluses dans la rotation.

2 Les paysans

L'objectif final du convertisseur est d'estimer les créations d'emplois que rend possible la relocalisation de l'alimentation. Ce sont des emplois de paysans-boulangers, éleveurs de bovins, maraichers, arboriculteurs, éleveur de porcs, éleveur de volailles.

2.1 Paysans boulangers

Le paysan boulanger est celui qui cultive lui-même son blé et qui procède à sa panification. Selon un paysan boulanger installé avec Terre de Liens, c'est à partir de 10 tonnes de pain qu'un paysan boulanger est capable de vivre de son travail. Selon le convertisseur, cela correspond à peu près à 3 hectares de blé tendre. En croisant la surface dédiée à la culture de blé tendre pour la panification, et le chiffre de 3 ha, on peut ainsi découvrir la création d'emplois possible.

2.2 Eleveurs de bovins

En se basant sur les références de l'éleveur rencontré, ses performances techniques, le nombre d'UTH (2 personnes) sur la ferme et la surface de travail (87 ha), on peut ainsi estimer le nombre d'installations possibles d'éleveurs de bovins pour une population donnée.

2.3 Maraichers/arboriculteurs

Une exploitation maraîchère en Seine-Maritime demande une SMI de 2,5ha⁸. Par contre, l'arboriculteur travaille dans des vergers d'une surface moyenne de 8 ha⁹. De la même manière, cela permet de savoir les créations d'emplois possibles en maraîchage et en arboriculture.

- Ces surfaces sont des moyennes ou des SMI et ne reflètent pas forcément la réalité économique d'une exploitation. En ce qui concerne le maraîchage, on trouve des fermes comme celle d'Antonin (maraîcher bio à Saint Aignan de Cramenil dans le Calvados, installé par Terre de Liens) d'une surface de 1,86 ha.

2.4 Eleveurs de porcs

Selon le Réseau Mixte Technologique Devab¹⁰, une exploitation porcine est viable à partir de 10 truies. Sachant que l'éleveur estime qu'il faut 2 ha par truie pour être autosuffisant auxquels on y ajoute la surface nécessaire par rapport à la réglementation pour l'élevage en plein air des porcelets et des truies, de 0,34 ha/truie¹¹ (engraissement en bâtiment), on prendra comme base de calcul une exploitation porcine de 23,4 ha.

⁸ S'installer en maraîchage bio en Haute-Normandie. GRAB HN

⁹ Chiffres Agreste Primeur 227, janvier 2012

¹⁰ Fiche n°6 : Porcs biologiques : concilier productivité et coût alimentaire, RMT Devab

¹¹ Porcs fermiers élevés en plein air, Porcs biologique, PMAF

2.5 Eleveurs de volailles

Selon les performances techniques du couple d'éleveur rencontré, leurs 500 poules produisent chacune 220 œufs au cours de leur vie. L'espérance de celle-ci étant de 1 an et demi, on peut estimer qu'elles produisent sur un an, 7333 œufs. La surface nécessaire pour produire un œuf étant de 1,03m², il faut 7,5ha pour produire autant d'œufs. Le couple produit aussi 720 poulets/an, la production d'un d'entre eux nécessite 42,71m². Ainsi, il faut 3,1 ha pour produire l'alimentation de tous ces poulets et poulettes. Selon les fermiers, l'élevage de volailles représente d'un point de vue économique le salaire de 1,75 associés. Néanmoins, en termes de temps, l'élevage ne nécessite que 1,5 UTH, nous prendrons donc ce chiffre pour ne pas surévaluer les installations possibles.

- Les surfaces nécessaires à la production de blé dur ne sont pas incluses dans les créations d'emplois. Mais intégrant la rotation comme le blé tendre, le maïs et le mélange céréalier, on peut imaginer qu'elles pourraient être cultivées, par les paysans boulangers ou les éleveurs de volailles. Dans tous les cas, le résultat sorti de cette étude est revu à la baisse.

3 Les différents convertisseurs

Les différents convertisseurs disponibles sur le site reprennent les données du convertisseur de base pour une population moyenne française. Néanmoins, certains ajustements liés aux habitudes alimentaires et aux différents repas pris en compte dans les convertisseurs sont détaillés dans cette partie.

3.1 Communes

Un premier convertisseur détaille la surface nécessaires et le nombre de paysans que l'on peut installer grâce à la relocalisation de notre alimentation. En supposant que la population de la commune est représentative de la population française et étant donné qu'il prend en compte tous les repas, ce premier onglet utilise donc le convertisseur de base.

3.2 A vous de jouer

De la même manière que pour l'onglet « communes », ce convertisseur prend en compte le convertisseur de base.

3.3 Ecoles

Ce convertisseur détaille tous d'abord trois tranches d'âges : les primaires, les collégiens et les lycéens. Le rapport INCA 2 détaille les consommations par groupe d'aliments pour la tranche d'âge 3-17 ans. Nous nous sommes donc basés sur ces consommations là. Aussi, le rapport INCA 2 chiffre la consommation globale par tranche d'âge : 1624 g/j chez les 3-10 ans, 1883 g/j chez les 11-14 ans et 1955 g/j chez les 15-17 ans. Un ratio a donc été calculé par groupe d'aliments par rapport à la moyenne de la consommation globale. Enfin, l'INCA 2 détaille aussi la part consommée au moment du déjeuner par groupe d'aliment. De cette manière, on peut estimer les quantités mangées par groupe d'aliment au cours du déjeuner et en fonction de l'âge de l'enfant.

Pour utiliser ce convertisseur, trois manières sont possibles :

- Soit on connaît le nombre de repas servis à la cantine sur l'année : le convertisseur multiplie le nombre de repas par les quantités consommées en moyenne pour un repas.
- Soit on connaît le nombre d'enfants qui mangent à la cantine : le convertisseur multiplie le nombre d'enfants les quantités se rapportant à une année de cantine pour un enfant.
- Soit on connaît le nombre d'enfants que compte l'école : le convertisseur applique au nombre d'enfants total le pourcentage d'enfants qui mangent à la cantine. Cette part correspond à 63% des enfants et est donnée par l'INCA 2.

3.4 Restaurant d'entreprise

Ce convertisseur ne prend en compte que la consommation des adultes au moment du déjeuner. De la même manière que pour les écoles, deux manières permettent d'utiliser le convertisseur :

- Soit on connaît le nombre de salariés qui mangent à la cantine : le convertisseur multiplie le nombre de salariés par les quantités se rapportant à une année de restaurant d'entreprise pour un salarié
- Soit on connaît le nombre de repas servis en une année par le restaurant d'entreprise : le convertisseur multiplie le nombre de repas par les quantités moyennes consommées pour un repas du déjeuner par un adulte.

3.5 Hôpitaux

Pour ce convertisseur, on utilise le convertisseur total, en supposant que la population d'un hôpital est représentative de la population française moyenne. En revanche, on peut utiliser le convertisseur en connaissant le nombre de repas servis par l'hôpital.

3.6 Maison de retraite

Pour ce convertisseur, on ne prend en compte que les consommations d'une population adulte, qu'on multiplie par le nombre de résidents de la maison de retraite.