



11^{ème} Congrès Mondial de Cuniculture
Qingdao, Chine, 15-18 juin 2016

« Ombres et Lumières »

Utilisation des matières premières et alimentation

Mardi 31 Janvier 2017

François LEBAS* et François MENINI**

***Association Cuniculture**, 87A Chemin de Lasserre, 31450 Corronsac, France

****MiXscience**, Centre d'affaires Odyssée, ZAC Cicé Blossac, 35172 Bruz, France

Journée Ombres & Lumières 2017

Introduction

- La session « Aliments-Alimentation » a fait l'objet de 31 communications
 - 1 synthèse et 30 communications courtes
 - Plusieurs autres communications traitant d'alimentation et de matières premières dans d'autres sessions ont été intégrées à notre analyse
- Plusieurs pays contributeurs à la session, principalement :
 - 7 France, 4 Algérie, 3 Chine, 3 Egypte, 3 Espagne, 2 Tchéquie, 2 Nigeria, etc...,
- Peu de communications sur des nouvelles matières premières tropicales ou exotiques. D'autres communications ont concernées plusieurs matières premières utilisables en Europe.
- Plusieurs présentations sont basées sur le mode de rationnement et sur l'équilibre nutritionnel associée.

PLAN DE L'EXPOSE



- **Le rapport de synthèse de L. Maertens et T. Gidenne**

- **I - Utilisation des matières premières**

- **II - Qualité et types de matières premières**

- **III - Rationnement et mode d'alimentation**

- **IV- Equilibre de la ration**

- **Le rapport de synthèse** de L. Maertens et T. Gidenne



Le rapport des 2 chercheurs a été consacré en 13 pages aux facteurs permettant la maîtrise de **l'efficacité alimentaire** (indice de consommation) en élevage cunicole, en soulignant les aspects technico-économiques et environnementaux

Nous en retiendrons que, selon les auteurs, dans des conditions bien contrôlées, les lapins de chair peuvent être obtenus avec un indice de consommation de 3,0 ou moins, similaire à celui de la production porcine

Les axes principaux pour réduire l'IC, et donc les rejets en N et P, passent par

- Une alimentation bien équilibrée, sans excès
- L'usage d'une génétique performante (IC en engraissement et surtout productivité numérique)
- Un logement individuel ou en petits groupes
- Un bon contrôle de l'ambiance (hygiène,...)



I – Utilisation des matières premières tropicales



Pour les matières premières tropicales, il y eu surtout des confirmations de possibilités d'emploi de matières premières déjà connues.



Noix et beurre de karité

Le tourteau de Karité peut être employé jusqu'à 8% dans l'alimentation des lapins en engraissement (Nigéria). On savait déjà qu'on peut monter à 20-25% de ce tourteau gras contenant ~10% d'acide linoléique pour 8-10% de MG



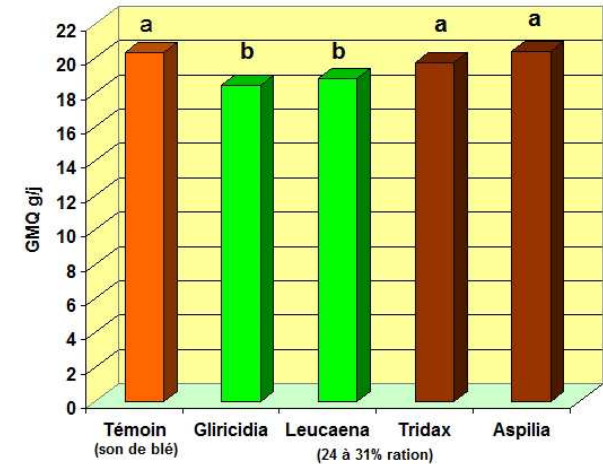
Les feuilles de *Moringa oleifera* séchées au soleil peuvent être incorporées comme fourrage jusqu'à 40% dans l'alimentation des lapins. (place type luzerne)

Ce travail de Ayandiran *et al.* (Nigeria), est la confirmation des 20-25 publications antérieures sur l'usage de ces feuilles chez le lapin.

I – Utilisation des matières premières tropicales et exotiques



Le travail de Dairo *et al.* (Nigeria) a confirmé que ces 4 plantes fourragères, une fois séchées, peuvent être utilisées à 24-30% dans les aliments d'engraissement. *Tridax procumbens* et *Aspilia africana*, deux plantes herbacées, donnent les meilleurs résultats de croissance



Incorporé à 30% de l'aliment le feuillage séché de *Caragana microphylla* (Acacia jaune à petites feuilles – Plante de pays tempéré froid) permet une croissance au moins égale à celle du témoin à base de trèfle et de pellicules d'arachide. Le rendement à l'abattage (calculé par nos soins) est également en faveur des feuilles d'acacia.

Dans ce même essai chinois (Li *et al.*) des résultats de croissance et d'abattage satisfaisants ont été obtenus avec des **fanes de haricot** ou du **trèfle**, incorporés à 40%.

I – Utilisation des matières premières *pays tempérés*



Pour les matières premières des pays tempérés nous avons eu, lors de ce Congrès, surtout la confirmation des possibilités d'emploi de

- **pulpes de citrus** (testées à 0 - 5 - 10 - 15 et 20%), croissance, digestibilité, ...
- **pulpes de tomate irradiée** (testées à 20%), sans justification de l'irradiation
- **graines de lupin blanc** (testées à 10,5%) confirmation effet favorable/viabilité vs soja
- **déchet de triage pois chiches** (0, 5, 10, 15, 20%) Risque moisissures = ??
- **grignons d'olive** (10-20%) faible valeur alimentaire = source de fibres (lignine)



Un travail tuniso-italien a également été présenté sur l'emploi des **pulpes de myrtille** (0 – 5 - 10 - 15%) chez la lapin en croissance. Il a porté sur les conséquences sur de la composition musculaire.

Ce travail est la suite de celui présenté par cette équipe lors des dernières journées de la Recherche cunicole en 2015, montrant la bonne valorisation des pulpes de myrtille dans un aliment d'engraissement.

I – Utilisation des matières premières *pays tempérés*



La valeur nutritive de quelques matières premières a été estimée par des mesures de digestibilité.

Les **drèches de brasserie** et l'**ensilage de maïs séché** ont été étudiés dans un travail belgo-algérien.

- ***l'ensilage de maïs séché*** a une valeur énergétique comparable à celle des pulpes de citrus ou de betteraves
- ***les drèches de brasserie*** sont également une bonne source d'énergie. Elles sont par exemple employées à 40% dans l'aliment témoin de l'essai présenté au Congrès par Ayandiran *et al.*, du Nigeria

Les **feuilles de frêne** et les **glands de chêne vert** ont été étudiés dans des travaux franco-algériens. Ces deux sources étaient déjà connues pour leur emploi pour le lapin



- ***Feuilles de frêne*** : 13,6 MJ ED/ kg MS et 9,8% Protéines digestibles
- ***Glands de chêne*** : testés à 20%, peuvent ~remplacer l'orge dans la ration des lapins en croissance



I – Utilisation des matières premières *pays tempérés*



Volek *et al.* (Tchéquie) ont testé la distribution de **racines broyées de chicorée en plus** d'un aliment rationné (70% puis 80% puis 90%) de 28 à 70 ou 78 jours

Dans un premier essai les auteurs ont comparé *ad libitum*, rationné seul et rationné + chicorée (60 lapins/lot)

=> même GMQ et même IC global. Mais ↘ IRS (Index de Risque Sanitaire) avec la chicorée et rendement moins affecté que pour le lot rationné: 57,4 - 56,2 et 56,9%

=> 2^{ème} essai avec juste 2 lots : même GMQ, ↘ IC et ↘ IRS

2^{ème} essai (120 lapins /lot)

régime	Témoin ad lib	Rationné + chicorée	Proba
Conso - granulé g/j - chicorée	153 -	117 24	<0,01
GMQ g/j	46,6	46,9	NS
IC granu+chico	3,32	2,92	<0,01
Index Ris. Sani.	32/120	17/120	0,024

*Ces essais mériteraient d'être repris à plus grande échelle, avec d'autres matières premières et d'autres types de rationnement au vu des bonnes performances techniques et sanitaires. **Contrainte** : 2 mangeoires*

II - Qualité et types de matières premières *valeur nutritive*



A côté des études *in vivo* sur les possibilités d'utilisation des différentes matières premières, un travail de compilation de la valeur alimentaire publiée dans la littérature internationale pour différentes matières premières (plus de 160 essais et 4 bases de données) a été effectué par F. Lebas.

Estimation de la teneur en **énergie digestible** et **digestibilité des protéines** à partir des analyses chimiques classiques fournissant pour une matière première sa composition en protéines (MAT), lipides (EE), cellulose brute (CB), NDF, ADF, ADL et cendres (Mx), mesurées en % MS. Les meilleures équations sont :

$$\text{ED lapin en MJ/kg} = 15,696 + 0,05751 \text{ MAT} - 0,03929 \text{ NDF} - 0,12995 \text{ ADF} + 0,2003 \text{ EE} - 0,2416 \text{ Mx} \pm 1,043 \text{ MJ/kg DM}$$

$$\text{Digestibilité protéines en \%} = 63,064 + 1,958 \text{ MAT} + 0,757 \text{ CB} - 1,918 \text{ ADL} - 4,611 \text{ Mx} - 0,0236 \text{ MAT}^2 + 0,2296 \text{ Mx}^2 - 0,0232 (\text{NDF}-\text{ADF})^2 \pm 8,10\%$$

Ces équations ont été validées sur une gamme de 83 matières premières utilisées chez le lapin, allant des concentrés aux fourrages de faible valeur

II - Qualité et types de matières premières *qualité et mycotoxines*



Une matière première testée et connue pour être parfaitement utilisable pour l'alimentation des lapins peut être polluée, en particulier par des mycotoxines malgré les efforts faits lors de la production et/ou de la conservation.

Deux études ont été présentées par l'équipe de Copri (France), sur des additifs capables d'adsorber (fixer) les mycotoxines et donc de les rendre au moins en partie inoffensives

Ces produits, l'un issu de la pharmacopée chinoise et l'autre de conception française, ont permis de réduire significativement la mortalité de lapins recevant un aliment pollué dans un élevage n'utilisant jamais d'antibiotiques.

Essai 1 témoin pollué mortalité **20,3%**, aliment + «fixateur» mortalité **14,0%**

Essai 2 témoin pollué mortalité **18,4%**, aliment + «Defitox[®]» mortalité **13,9%**

Des essais avec d'autres dosages ou d'autres produits sont souhaitables pour voir s'il est possible de supprimer totalement ou presque les effets d'une pollution fongique faible à modérée, l'absence de mycotoxines étant toujours préférable.

II - Qualité et types de matières premières *les matières premières utilisées*



Les auteurs des différentes communications de la session « Feeds & Feeding » mais aussi de communications présentées dans d'autres sessions ont souvent (parfois) fourni la **composition centésimale des aliments expérimentaux** employés. Nous avons relevé la formule des différents aliments témoin, ainsi que celle des aliments expérimentaux ayant permis des performances au moins égales à celle du lot témoin.

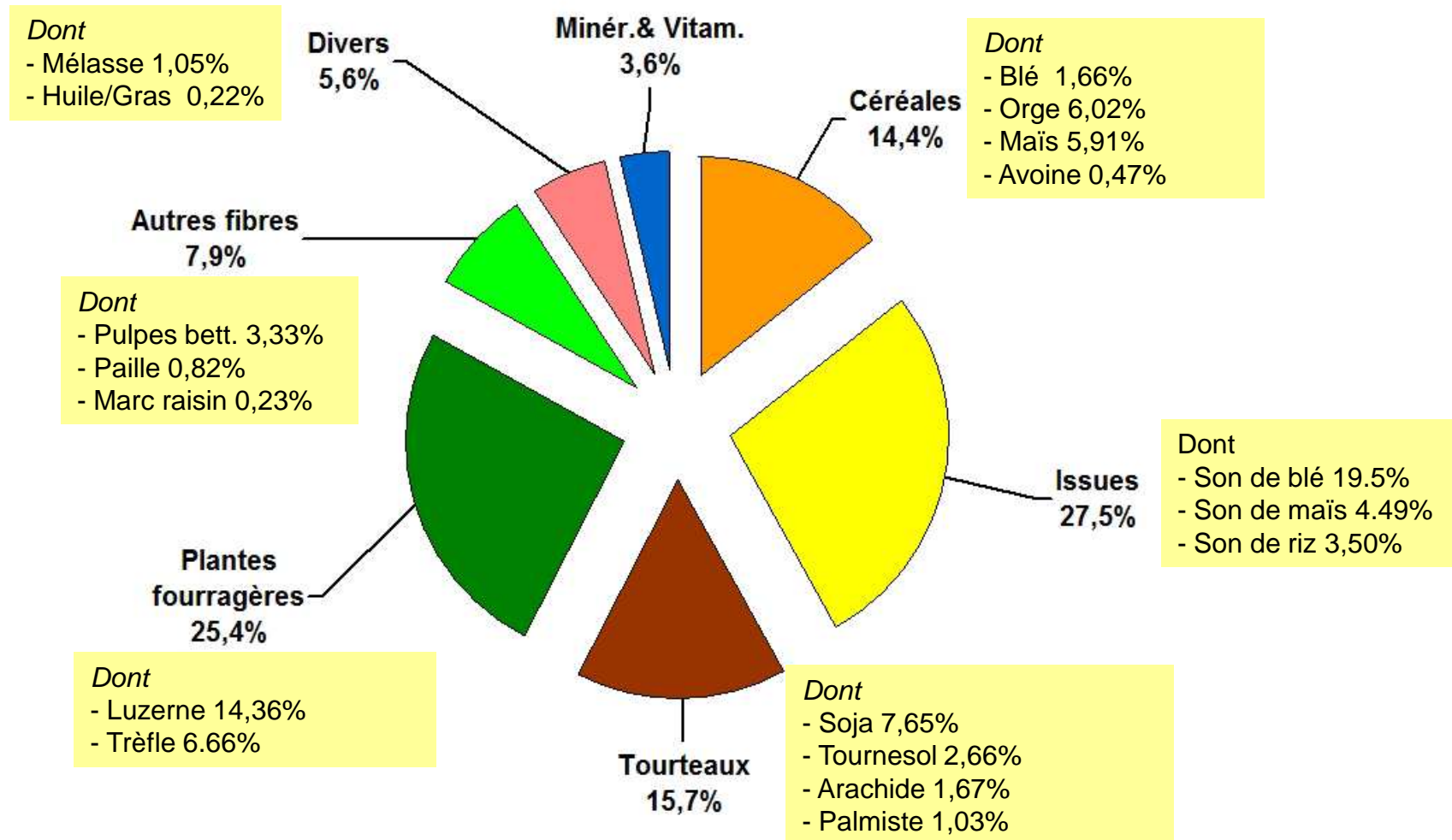
Au total 58 formules ont ainsi été relevées. Elles proviennent de 28 publications (sur 207) et concernent 49 matières premières différentes

Les 28 communications proviennent de 7 pays (premier auteur) : Chine (9), Egypte (6), Algérie (4), France (4), Nigéria (3), République tchèque (1) et Italie (1)

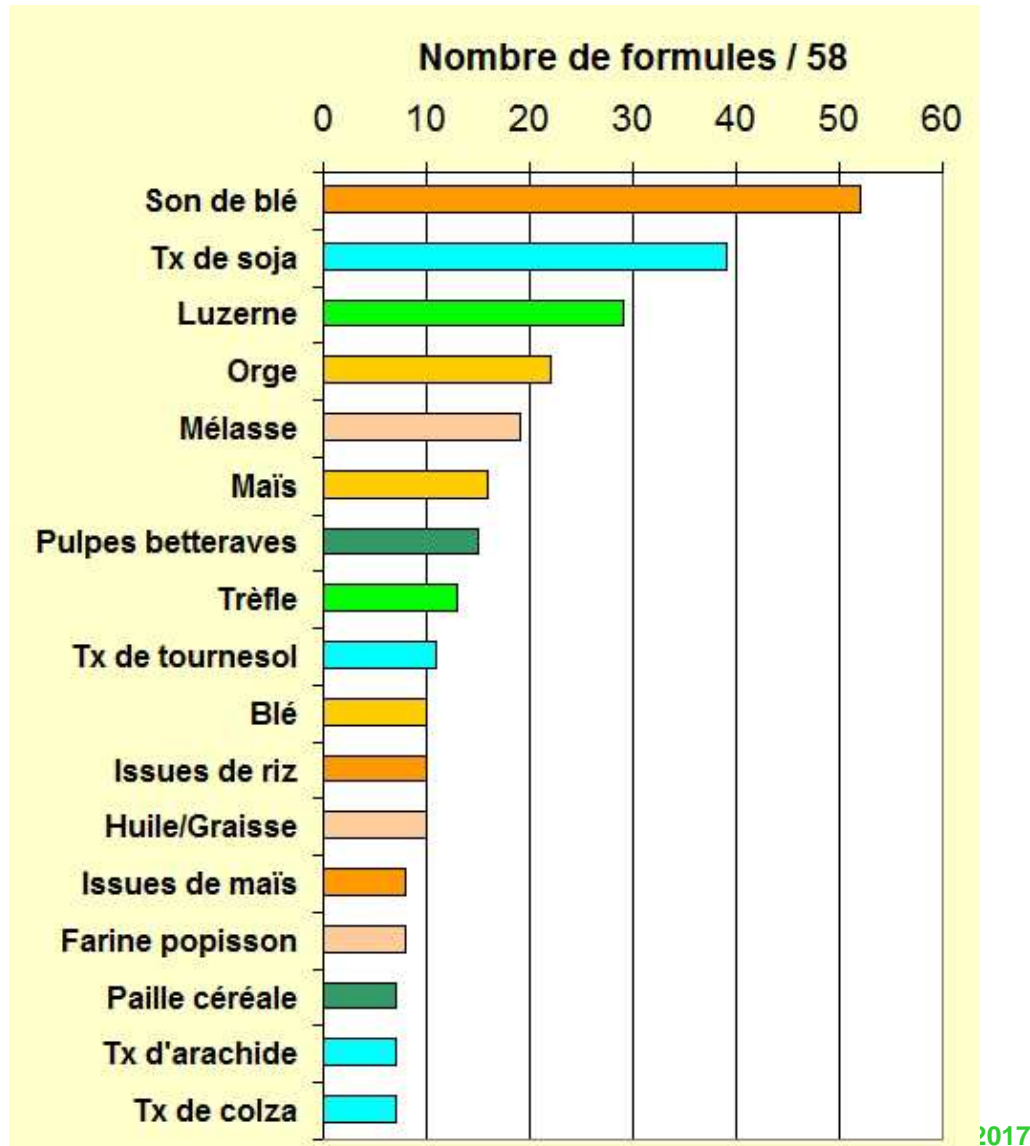
II - Qualité et types de matières premières *les matières premières utilisées*



Composition de l'aliment «moyen» sur la base des 58 fomules relevées dans les communications au Congrès de Qingdao



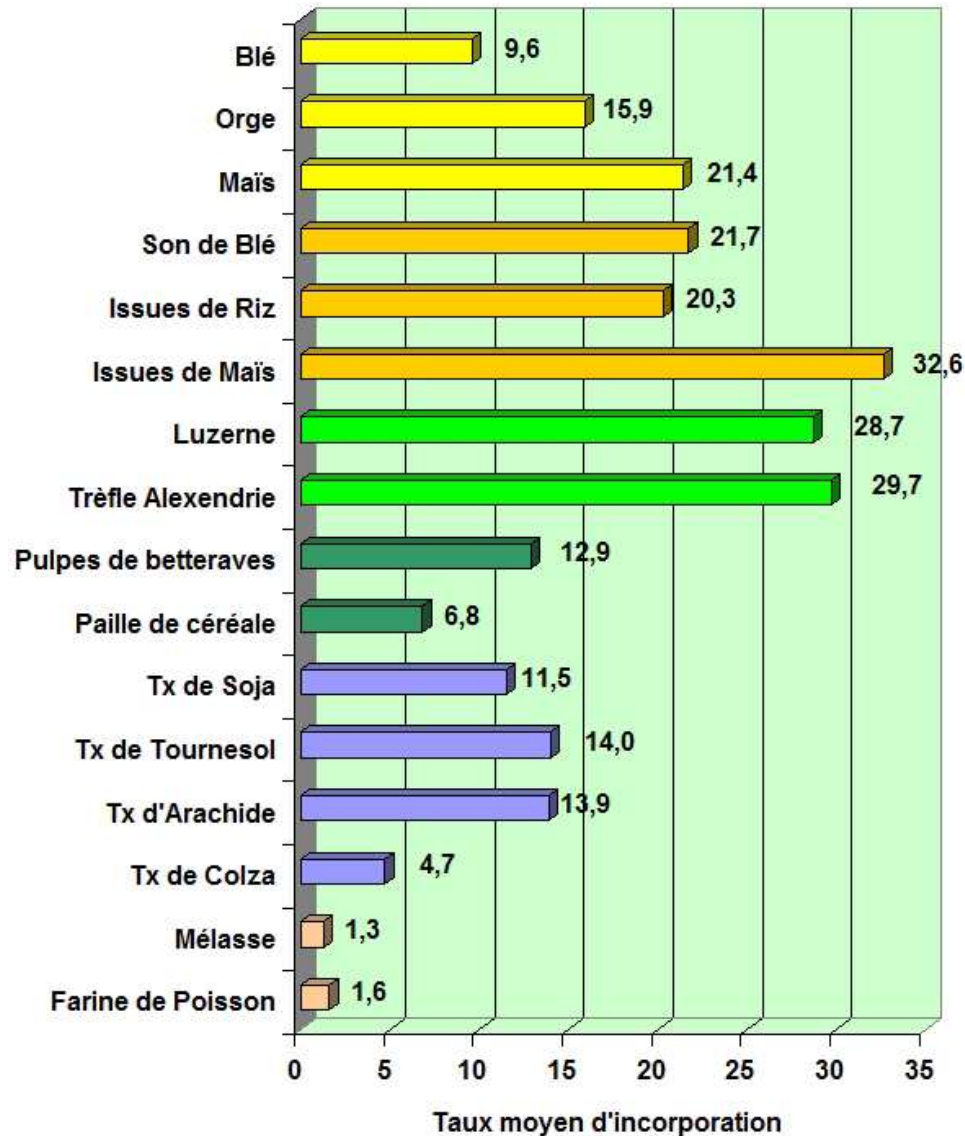
II - Qualité et types de matières premières *les matières premières utilisées*



FRÉQUENCE D'EMPLOI

Fréquence d'utilisation
des différentes matières
premières parmi les 58
formules recueillies
(si présentes dans au moins
5 formules)

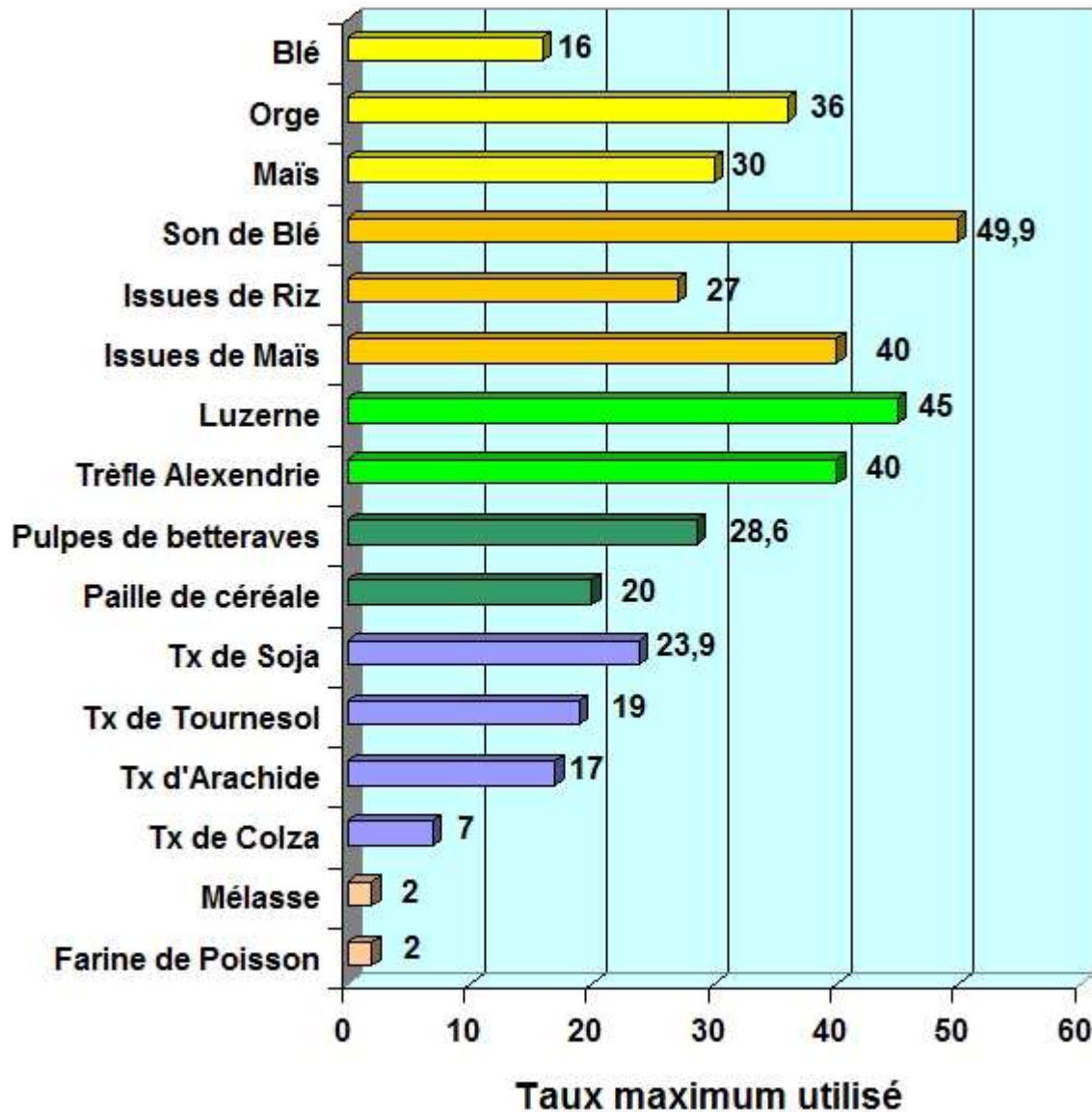
II - Qualité et types de matières premières *les matières premières utilisées*



TAUX MOYEN D'INCORPORATION

Taux moyen d'incorporation
des différentes matières
premières lorsqu'elles sont
utilisées
(si présentes dans au moins 5
formules)

II - Qualité et types de matières premières *les matières premières utilisées*



TAUX LE PLUS ÉLEVÉ

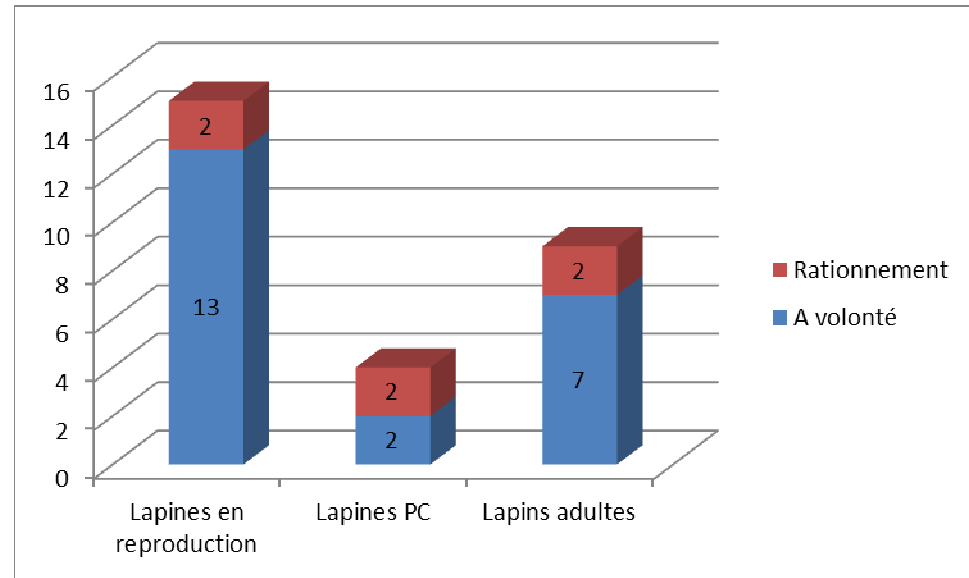
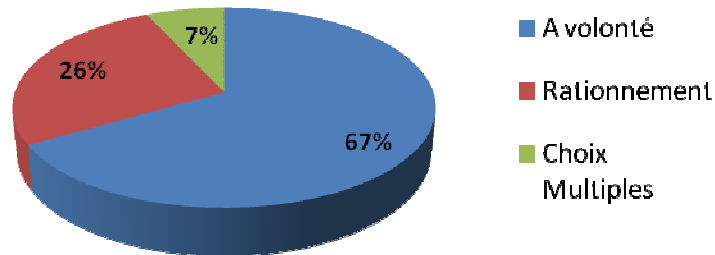
Taux maximum
d'incorporation des
différentes matières
premières au sein des 58
formules recueillies
(si présentes dans au moins
5 formules)

III - Rationnement et mode d'alimentation *comment sont alimentés les lapins en essai ?*



Modes d'alimentation:

Distribution en engraissement



Rationnements étudiés :

- QUANTITATIF : quantités d'aliment limitées par lapin et par jour (g/J)
- DURÉE FIXE : distribution *ad libitum* chaque 24h pendant une durée limitée

III - Rationnement et mode d'alimentation

types de rationnement



- Duperray *et al.* ont confirmé l'intérêt du **rationnement en durée** :14h de distribution, ainsi que l'effet négatif du fractionnement des repas en **rationnement quantitatif**

Type de distribution	J0 Ad Lib	J10 14h	1R80 1 repas	4R80 4 repas
CMJ 35-71	149 a	149 a	122 b	120 b
GMQ 35-71	44,7 b	45,9 c	39,9 a	38,7 d
IC 35-71	3,36 a	3,26 b	3,07 c	3,09 c
Mortalité	0	0	0	3,3% (4)
Poids 71 jours	2642 a	2676 a	2460 b	2416 c

- 10h de jeûne / 24h => ↗ 2,7% de GMQ / *ad libitum* avec même ingéré et ↘ 0,1 point d'IC
- Impact sanitaire non évaluable (mortalité nulle)
- 80% distribution unique => ↘ 11% de GMQ et ↘ 0,29 d'IC / *ad libitum*
- 80% 4 distributions / jour => ↘ GMQ et un peu plus de mortalité =>1 distribution /jour
- **Domage** : pas de mesure de rendement sur cet essai (*résultats antérieurs* [Salaün *et al.*, 2010] ↗ 0,83 points de rendement sur 20 élevages en Duréfix /rationnement quantitatif).

III - Rationnement et mode d'alimentation *rationnement & énergie digestible*



- Birolo *et al.* (Italie) ont mesuré les effets d'un rationnement 3 semaines à 80% de l'*ad libitum* suivies de 2 semaines à volonté (sevrage 34 j) croisé avec 3 programmes alimentaires : 2650 kcal, 2530 kcal ou biphase [3sem 2530kcal + 2 sem 2650 kcal]

Aucune interaction significative entre les 2 facteurs

Distribution	AL	80% AL	ED	2530	2530/2650	2650
CMJ (g/j)	139 a	134 b	IC	2,89 a	2,93 ab	2,97 b
IC	2,96 a	2,89 b				

NB: faible écart de valeur énergétique (4,7%)

Problème d'EEL => sous-consommation lot *ad libitum* (AL) => pour lot restreint, rationnement réel à 87% AL en semaine 1, à 96% AL en semaine 2 et à 100% AL en semaine 3

=> protocole de rationnement non respecté !

III - Rationnement et mode d'alimentation *rationnement et immunité*



- Combes *et al.* (INRA) se sont intéressés à un rationnement de 70% de l'*ad libitum* de 28 à 64j, dans 2 conditions d'hygiène: lavage et désinfection de la salle avant entrée des lapereaux en engraissement **ou** simple brûlage des poils
- Rationnement => Croissance \searrow 17% (41,5 vs 49,1 g/j) et indice de consommation \searrow 15% mais sans effet sur la mortalité globale (10,9%). Toutefois, \searrow de mortalité intermédiaire 28-40j pour les lots restreints (5 vs 13 /210 par lot)
- De manière inattendue, l'hygiène réduite a été associée à une **morbidity réduite** de 8,8 points (7,8% vs 16,6%), à une légère baisse de l'ingestion (\searrow 3,5%) et à une croissance identique => meilleur IC
- L'aptitude des lapins à faire des anticorps a été testée grâce à 2 injections d'ovalbumine à 36 puis 45 jours. Ni le rationnement, ni le niveau d'hygiène n'ont modifié l'aptitude des lapins à faire de IgG anti-ovalbumine.
- Les auteurs font l'hypothèse que la dégradation de l'hygiène n'a pas été suffisante pour mettre en cause la santé des lapins, mais qu'au contraire cela aurait stimulé leurs mécanismes de défense. Par ailleurs, la restriction alimentaire pourrait avoir réduit la capacité des lapins à fabriquer des IgG

III/ Rationnement et mode d'alimentation *rationnement très court*

□ Lu *et al.* (Chine) ont testé un rationnement ponctuel pendant 1 semaine après sevrage à 70%, 50% ou 30% de l'*ad libitum*, suivi d'une alimentation à volonté
Rationnement vs ad libitum => ↘ ingéré total, ↘ IC et croissance identique quelque soit le niveau de rationnement au cours de la semaine post sevrage

Régime	L30	L50	L70	Ad Lib.
Cons. 40-75j (g/j)	115 a	111 a	116 a	132 b
GMQ 40-75j (g/j)	37,6	38,3	38,9	39,6
IC 40-75 j	3,03 a	2,89 a	2,98 a	3,33 b

Pas de mesure de viabilité ni de rendement abattage

□ Tumova *et al.* (Tchéquie) ont aussi testé une semaine de rationnement à 46% ou 60% de l'*ad lib* entre 32 et 39j , **mais** chez des lapins sevrés à 25 jours

Régime	R 46	R 60	Ad Lib
GMQ 25-81 j (g/j)	42,0	40,7	42,6
IC 25-81 j	3,00	3,05	3,13

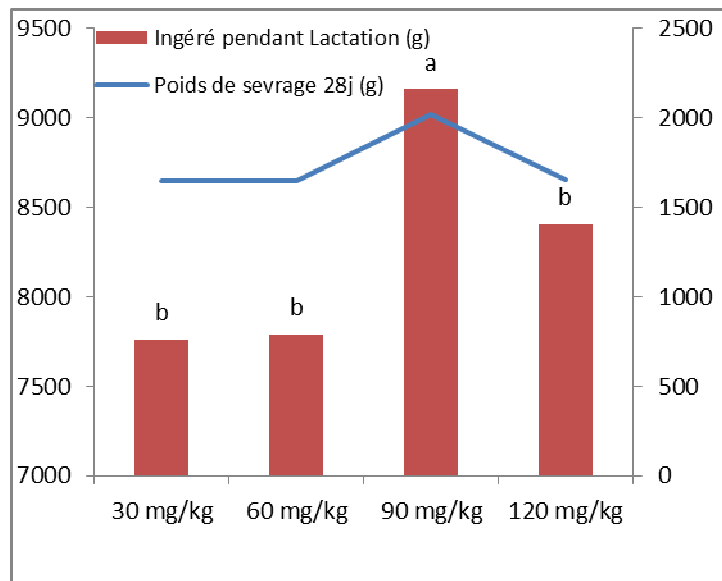
Aucune différence significative de GMQ ou d' IC, ni de rendement à l'abattage 60,2 – 60,5 – 60,1% pour les 3 lots respectivement

Aucune mortalité pour 32 lapins /lot

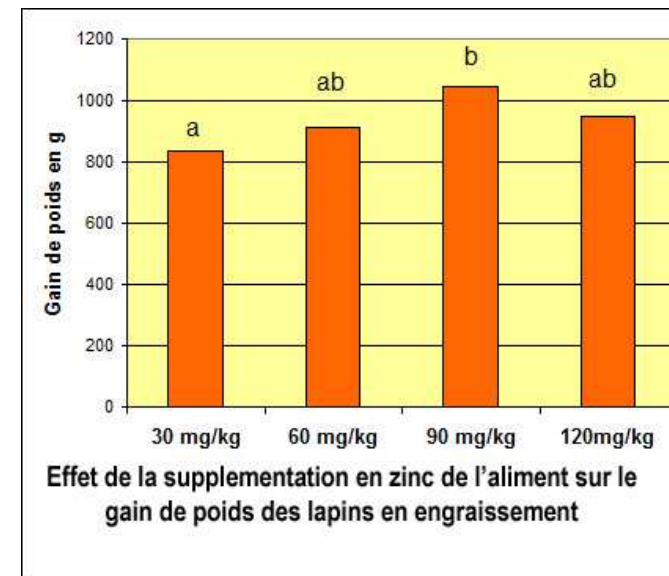
IV/ Equilibre de la ration *apport en zinc*

- Abdel-Khalek *et al.* (Egypte) ont comparé en été (30-32 °C et 50-65% d'humidité) l'effet de différents **taux de zinc** additionnels sur les performances de Lapines et des Lapins en engraissement : 30, 60, 90 et 120 mg/kg. **Seule l'addition de 90 mg/kg a eu des effets favorables significatifs**

Différents essais dans la littérature donnent des résultats contradictoires : sur le GMQ : effets négatifs ou NS et certains travaux recommandent un **maximum** de 90 mg/kg



Lapine repro



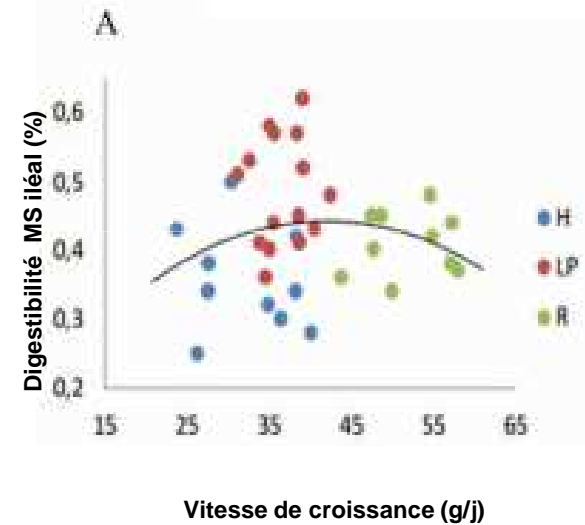
Lapins en engraissement

IV/ Equilibre de la ration *teneur en protéines*

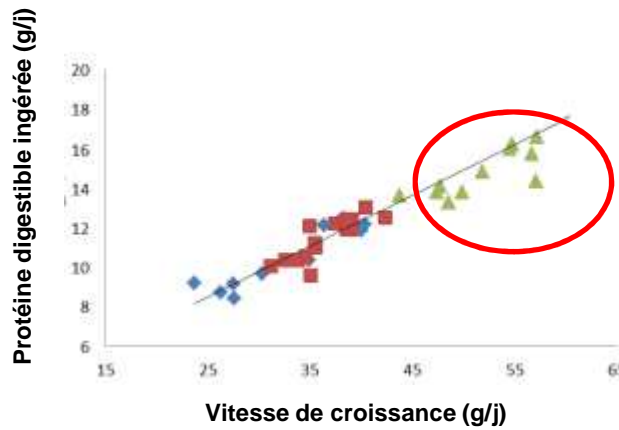
❑ Marin-Garcia *et al.* (Espagne) : l'aliment engraissement pour lapins croisés apporte-t-il assez de protéines pour qu'une lignée à forte croissance exprime son potentiel ?



● Lignée « prolificité » ● Lignée « longévité » ● Lignée « croissance »



Moindre valorisation MS pour la lignée « croissance » et meilleure valorisation lignée « longévité » => car meilleure adaptation en conditions difficiles ?
Même résultat quadratique pour la valorisation protéique



Moindre ingestion de protéines digestibles pour les animaux à plus de 40 g/j => carence ou meilleure efficacité ?

1 seule formule à 11,1 % PD = **pas de réponse à la question**
Un travail avec différents ratio PD/ED **aurait été nécessaire !**

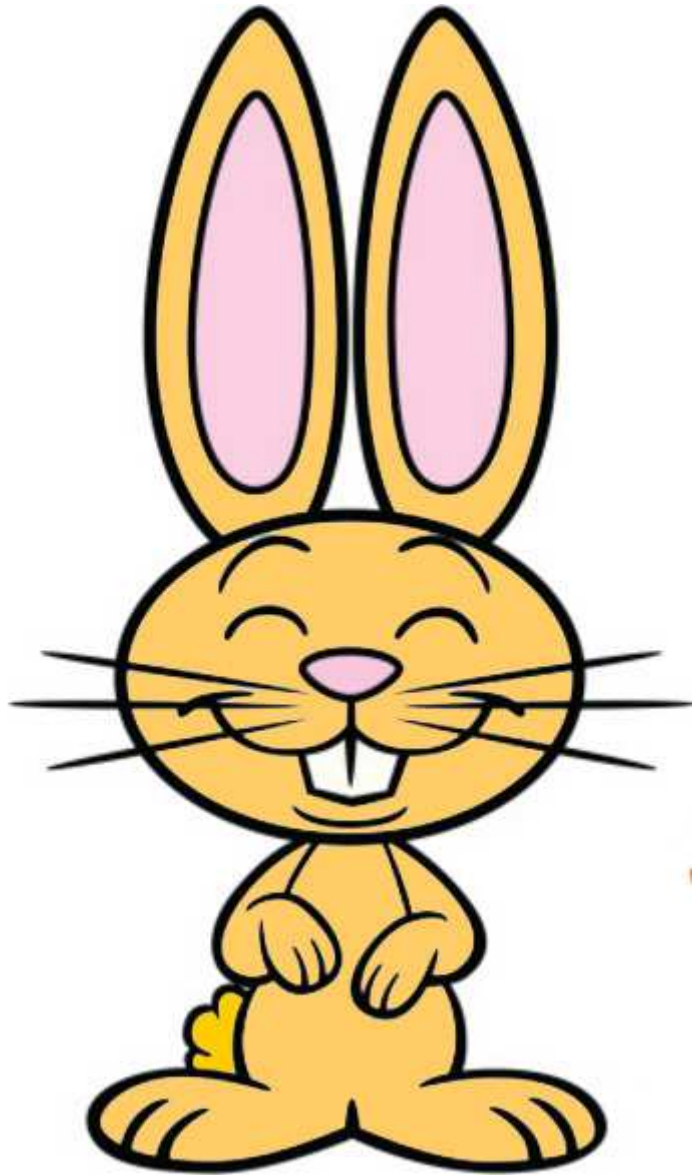
IV/ Equilibre de la ration *vitamine E*

- ❑ **Zarraa *et al.*** (France) ont testé l'addition de 51 ppm de vitamine E naturelle (extraite) à un aliment de reproduction en ayant déjà 74 ppm, sur 4 bandes . L'ajout de vitamine E a augmenté la fertilité (76,1 vs 64,1%) **mais** a aussi ↗ la mortalité avant sevrage (7,41 vs 4,5%) et à ↘ le poids de sevrage de 5%.
Aucun effet n'a été constaté sur les performances d'engraissement
 - ❑ **Abdel-Khalek *et al.*** (Egypte) ont testé sur des lapins en engraissement en été, l'apport de 100 ou 200 ppm de vitamine E (ainsi que de sélénium ou tannins) avec ↘ IC pour le taux maxi seulement: 4,03 vs 4,36 et 4,39 pour 0 et 100 ppm
- => ***Bilan de ces deux publications*** : ne pas supplémenter en vitamine E un aliment dont les apports couvrent déjà les besoins alimentaires connus, **et poursuivre les essais pour y voir plus clair**. On sait effectivement par ailleurs que des apports massifs de vitamine E dans l'aliment d'engraissement (+250 ppm ou +) ne posent aucun problème de santé mais ne sont pas connus pour modifier les performances de croissance.

Conclusion



- Pour l'emploi des matières premières, les différentes communications présentées lors de ce Congrès ont surtout fourni des précisions sur les possibilités d'emploi de matières premières déjà connues.
- Les 2/3 des études expérimentales chez le lapin en croissance se font en alimentation à volonté. Les conséquences du rationnement ont bien été abordées ainsi que la révision des recommandations nutritionnelles actuelles, mais aucune étude n'a abordé la composition spécifique souhaitable pour un aliment rationné.
- Les conséquences de l'alimentation des lapines sur les performances des lapereaux, même après sevrage ont été abordées. Il y a besoin de plus de travaux de recherche sur la relation alimentation de la mère - alimentation des jeunes avant et après sevrage.



感谢您的关注

(Merci pour votre attention)

