



# cirad

LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT

Innovons  
Working  
ensemble  
together for  
pour les  
tomorrow's  
agricultures  
agriculture  
de demain



# **Bilans fourragers : Importance pour les pays et la région et besoins spécifiques au Sahel**

***Animation scientifique dans le cadre du projet ACCEPT***

**Mohamed Habibou ASSOUMA**  
CIRAD-UMR\_SELMET

# Qu'est ce qu'un bilan fourrager

**Ressources**



**Besoins des animaux**

**Evaluer l'adéquation entre les besoins du troupeau et les ressources disponibles pour le bétail, afin de prendre des mesures en cas de déficit prévu (par exemple, distribution, déstockage)**

# Les bilans fourrager au sahel

---

Outil essentiel pour les systèmes d'alerte précoce

En cas de bilan négatif, les **actions** peuvent être prises pour combler le déficit jusqu'à ce que d'autres ressources alimentaires deviennent disponibles à nouveau

Essentiels pour améliorer la **résilience** des communautés pastorales sur le long terme: l'estimation et la **cartographie des déficits structurels et/ou des excédents** sont des informations clés pour développer des filières d'aliments du bétail

# Des enjeux spécifiques aux systèmes pastoraux dans la sahel sont reconnus



Système d'information  
sur le pastoralisme au Sahel

Atlas des évolutions des systèmes pastoraux au Sahel  
1970-2012



Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel (PRAPS)  
Coordination Régionale



Guide pratique pour l'harmonisation des  
dispositifs de suivi-évaluation des ressources  
pastorales dans les pays du PRAPS

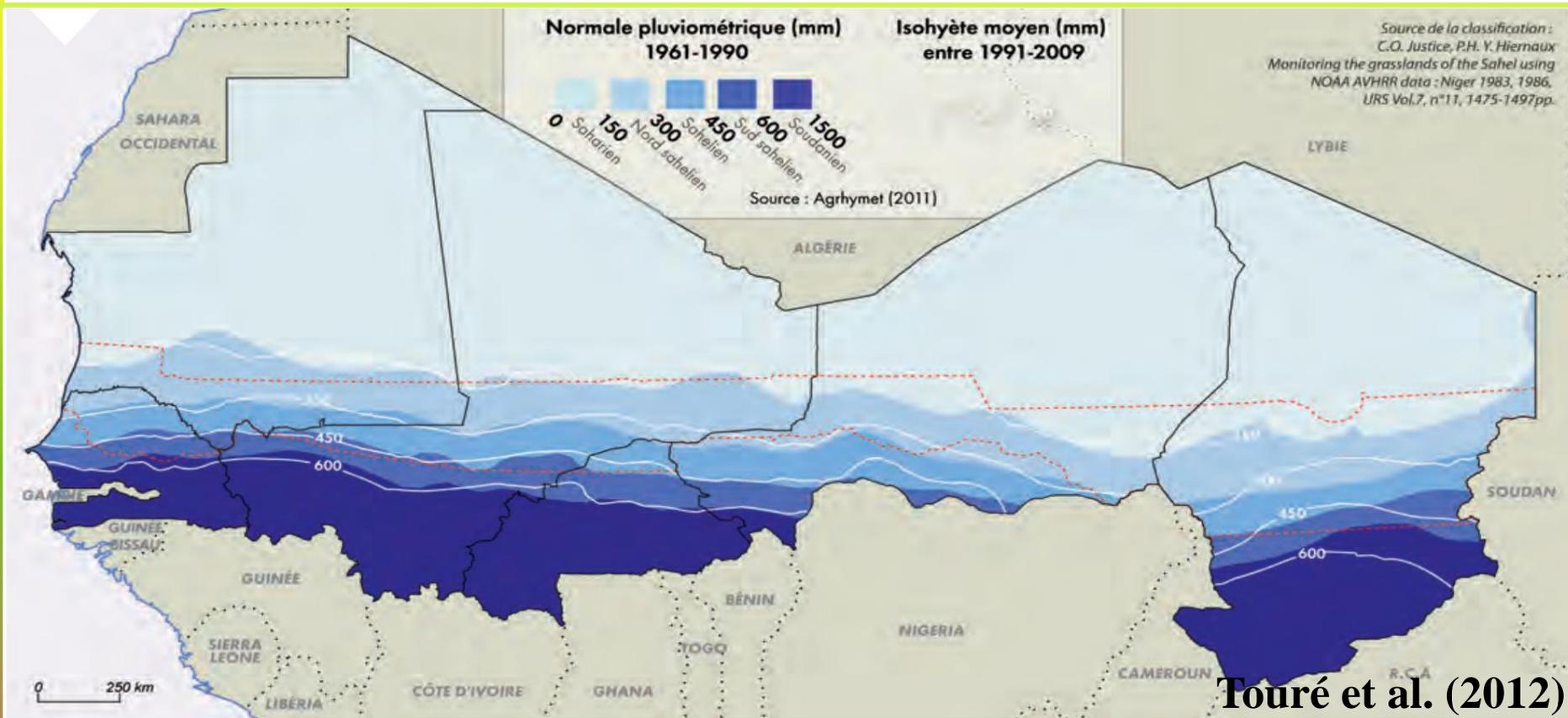


Résidus agricoles et sous-produits  
agro-industriels en Afrique de l'ouest

Etat des lieux et perspectives pour l'élevage



# Des enjeux spécifiques à l'Afrique de l'Ouest et aux systèmes pastoraux sont reconnus



**Gradient de précipitations - saisonnalité de la production de biomasse - sécheresses sont de plus en plus fréquentes**

# Réseau de Prévention des Crises Alimentaires au Sahel et en Afrique de l'Ouest (RPCA)

12 décembre 2016



32<sup>e</sup> Réunion annuelle  
Bilan prévisionnel de la  
campagne 2016/2017 au Sahel  
et en Afrique de l'Ouest  
par TRAORE Sy Martial Anasthase  
Centre Régional Agrhymet/CILSS





# Recommandations

## **Aux Etats :**

*Assurer le financement des enquêtes agricoles dans les pays;  
Renforcer le dispositif régional pour le suivi de la campagne agricole*

## **Au CILSS et ses partenaires :**

- *Renforcer les capacités des services techniques nationaux dans l'établissement régulier des **bilans céréaliers, alimentaires et fourragers***
- *Accompagner le Gouvernement Mauritanien dans les efforts de lutte engagés en vue d'une gestion rapide et efficace de **la résurgence en cours du Criquet pèlerin.***
- *Renforcer les **capacités des pays dans l'utilisation des outils** de suivi et d'évaluation de la biomasse en Afrique de l'Ouest et pour une meilleure intégration des tendances du marché régional et international dans l'analyse des projections de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.*

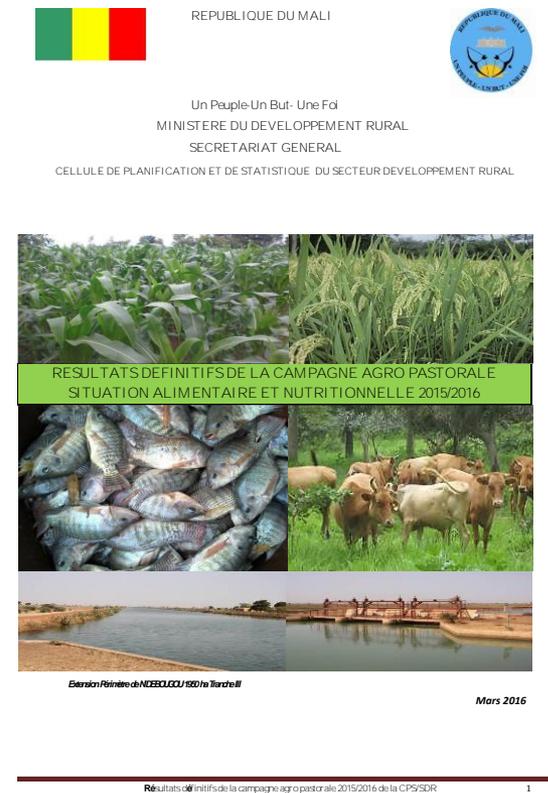
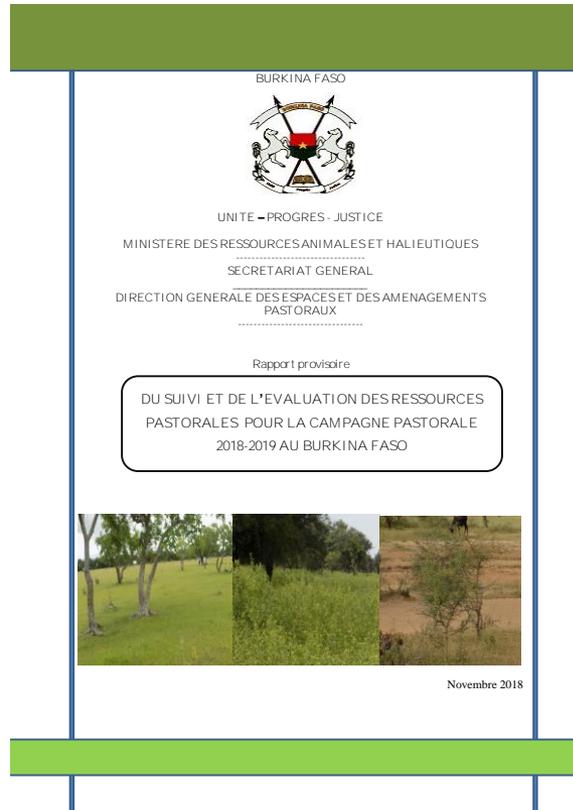
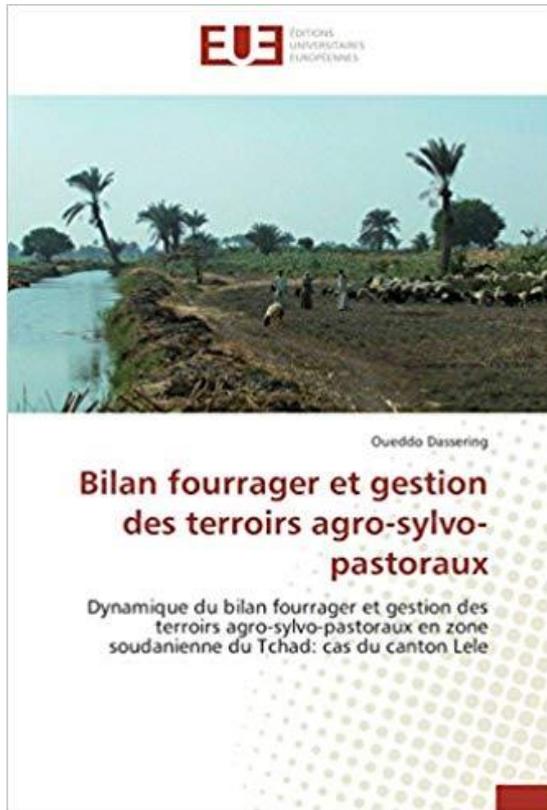
# Les principales étapes

---

1. Choix de la période
2. Evaluation des besoins en fourrage des animaux
3. Faire l'inventaire des stocks fourragers
4. Calculer le bilan fourrager

**Classiquement, le bilan fourrager se fait en partant de la production annuelle totale de fourrage d'un pays et d'une ingestion moyennes journalière fixe sur l'année.**

# Des bilans nationaux existent



**Bilans réalisés dans les pays du Sahel, sur une base régulière ou exceptionnelle.**

# Des bilans nationaux existent

---

Action Contre la Faim (ACF) tient un inventaire actualisé des rapports et des bulletins qui établissent des bilans fourragers dans divers pays du Sahel

Agrhymet: bulletins et bilans Etats du CILSS, gestion d'un système de suivi et d'évaluation régionale des ressources naturelles, y compris les cultures, la végétation, les ressources en eau et, plus récemment, les départs de feux (CSE-Sénégal)

D'autres systèmes de suivi et d'évaluation en place localement dans le cadre d'observatoires (OSS, ROSELT, AMMA-CATCH), de projets de développement (ACF, ProGRN) ou de dispositif de recherche (PPZS, ASAP, ILRI).

# Méthode d'évaluation de la production des fourrages naturels

## Bilan, ACF

	Burkina Faso	Cameroon	Chad	Gambia	Mali	Mauritania	Niger	Nigeria	Senegal
AREA (km <sup>2</sup> )	274 835,00	463 733,00	1 275 242,00	11 245,00	1 249 510,00	1 038 752,00	1 182 378,00	909 313,00	196 053,00
MEAN Biomasse (t)	270 637 912,02	1 369 620 852,96	609 667 187,60	14 465 940,30	446 460 661,17	31 574 963,52	70 821 153,52	1 383 770 012,51	183 832 489,67
BIO_1998	252 896 727,58	1 109 140 632,70	549 128 186,22	11 920 821,25	374 885 529,11	17 198 429,50	61 713 297,69	1 218 835 754,58	139 593 426,50
BIO_1999	270 226 922,43	1 233 411 187,11	688 223 882,39	14 276 552,13	468 434 144,50	34 399 695,82	88 254 549,46	1 319 637 892,52	177 169 052,46
BIO_2000	255 420 156,71	1 191 242 052,89	584 684 861,57	14 468 846,32	409 921 002,79	24 486 900,00	49 727 797,47	1 279 220 810,48	180 011 430,96
BIO_2001	226 713 504,14	1 242 282 558,04	539 466 255,19	13 027 575,80	360 589 419,36	18 706 232,89	52 924 115,81	1 252 831 144,20	152 243 898,51
BIO_2002	214 520 047,23	1 296 808 216,12	511 649 034,68	11 418 151,13	317 715 234,84	8 312 077,64	51 825 168,27	1 332 447 536,04	123 175 006,78
BIO_2003	269 098 559,69	1 286 463 373,38	590 143 154,98	13 680 454,16	434 827 068,62	34 093 377,55	72 199 048,82	1 384 444 412,73	167 775 930,28
BIO_2004	251 125 923,83	1 329 208 492,06	541 260 032,38	14 112 394,35	372 054 110,65	22 974 511,50	48 293 821,72	1 335 418 478,02	174 336 500,96
BIO_2005	241 977 700,93	1 255 213 268,12	566 509 564,16	14 124 085,13	394 441 789,23	24 907 602,70	68 748 115,11	1 286 967 062,22	185 587 563,15
BIO_2006	253 370 028,03	1 363 150 547,66	564 212 067,34	13 713 164,95	405 142 481,42	26 815 864,41	62 631 799,74	1 314 949 352,46	165 785 901,53
BIO_2007	248 679 978,76	1 334 531 053,73	556 895 734,67	13 458 071,33	418 968 445,66	34 748 147,75	66 937 560,99	1 308 379 953,88	166 970 980,32
BIO_2008	308 221 229,81	1 464 142 555,53	669 611 514,32	17 042 975,07	535 400 017,33	39 801 912,94	76 463 135,80	1 531 466 127,06	227 692 249,54
BIO_2009	303 281 829,44	1 511 692 740,21	598 218 049,28	15 641 783,19	509 191 497,63	44 330 585,80	56 959 191,38	1 544 963 996,30	212 340 283,52
BIO_2010	321 336 326,85	1 463 459 984,02	702 105 443,63	16 587 538,53	540 692 255,97	53 881 563,16	94 554 138,62	1 511 054 831,58	235 604 870,34
BIO_2011	264 452 540,29	1 415 261 689,97	617 213 876,05	14 825 472,55	434 278 448,73	21 262 104,54	64 812 474,22	1 422 267 981,40	195 886 263,03
BIO_2012	307 310 668,12	1 477 800 444,99	719 227 840,60	16 451 593,46	552 010 944,03	51 067 456,91	95 187 953,62	1 471 101 820,50	225 262 913,98
BIO_2013	294 319 514,10	1 478 995 386,67	659 276 789,17	16 156 701,47	493 521 061,24	40 378 482,79	83 813 275,99	1 460 078 288,39	215 504 141,47
BIO_2014	281 515 913,53	1 512 971 017,00	657 006 800,41	14 146 147,11	467 580 571,48	27 197 448,85	80 405 409,55	1 480 947 038,31	173 898 235,54
BIO_2015	279 228 560,21	1 477 223 103,58	625 304 627,56	14 919 297,70	505 935 112,96	41 710 460,49	81 880 503,23	1 359 378 437,04	185 952 278,90
BIO_2016	278 719 974,05	1 459 497 614,80	620 145 528,45	14 708 380,14	472 013 226,08	39 779 325,31	78 985 603,42	1 410 154 592,77	185 256 334,90
BIO_2017	291 039 934,84	1 490 300 059,27	633 935 215,88	14 650 078,76	462 716 641,29	25 635 910,18	80 423 070,41	1 451 679 364,67	187 002 391,82

# Cas du Niger

**Bilan fourrager national est calculé  
chaque année depuis 2000**

**En comparant les besoins alimentaires  
du cheptel résidant sur le territoire  
national pendant les neuf (09) mois que  
dure la saison sèche et les apports  
fourragers constitués de productions  
fourragères disponibles.**

REPUBLIQUE DU NIGER



FRATERNITE - TRAVAIL - PROGRES

MINISTRE DE L'ELEVAGE  
DIRECTION GENERALE DE LA PRODUCTION  
ET DES INDUSTRIES ANIMALES  
DIRECTION DE DEVELOPPEMENT PASTORAL

SYNTHESE DES RESULTATS DE LA  
CAMPAGNE PASTORALE 2011-2012



*Version provisoire*

Octobre 2011

Synthèse des Résultats Productifs Campagne Pastorale 2011/2012/DGPA/ME. Email : [dipastoral@niger.gov.ni](mailto:dipastoral@niger.gov.ni) - Tel :00 227 20 71 62 53



# Cas du Niger

Régions	Disponibl e pâturage Zone pastorale	Disponibl e Zones marginale s	Disponible Enclave (Tonne MS)		Dispo résidus agricoles	Disponibl e total	Effectif UBT séjournan t	Besoins UBT séjournan t	Ecart  (TMS)
			Herbacée s	Ligneux			-2011	(TMS)	
Agadez	1 138 579	23 189	0	0	556	1 162 324	422 020	717 434	444 890
Diffa	2 037 939		1 688	0	91 842	2 131 469	1 086 574	1 847 176	284 294
Dosso	8 155		35 820	62 957	955 522	1 062 454	799 875	1 359 788	-297 334
Maradi	2 076 007		31 200	53 148	1 411 389	3 571 744	1 478 212	2 512 960	1 058 784
Tahoua	2 657 873		14 166	10 990	1 198 740	3 881 769	1 420 397	2 414 675	1 467 094
Tillabéri	339 693		17 072	4 998	965 096	1 326 859	2 015 514	3 426 374	-2 099 515
Zinder	2 909 304		42 894	1 984	1 128 042	4 082 224	2 102 636	3 574 481	507 743
Niamey			676	267	20 323	21 266	83 115	141 296	-120 030
Total	11 167 550	23 189	143 516	134 344	5 771 510	17 240 109	9 408 343	15 994 183	1 245 927

**DDP, 2011**

# Limites des mécanismes nationaux existants

---

La faible articulation de la surveillance au sol avec l'outil de télédétection basé sur l'indice NDVI au **Burkina Faso**,

Le ministère en charge est limité au suivi administratif (estimation de la ressource par régression fonction de la pluviosité, charge animale basée sur le recensement) au **Mali**

La collecte d'informations occasionnelle, qualitative et orale et l'utilisation de la télédétection limitée en **Mauritanie**.

# Limites des mécanismes nationaux existants

---

Les méthodes d'échantillonnage mises en œuvre par la DDP au **Niger** sont complexes, coûteuses et ne sont plus justifiées par la résolution des données de télédétection.

Une évaluation annuelle unique des ressources fourragères (d'octobre à novembre) au **Sénégal**

Un manque de systèmes nationaux de surveillance à long terme et une utilisation limitée de la télédétection par satellite pour le suivi et l'évaluation des ressources pastorales au **Tchad**.

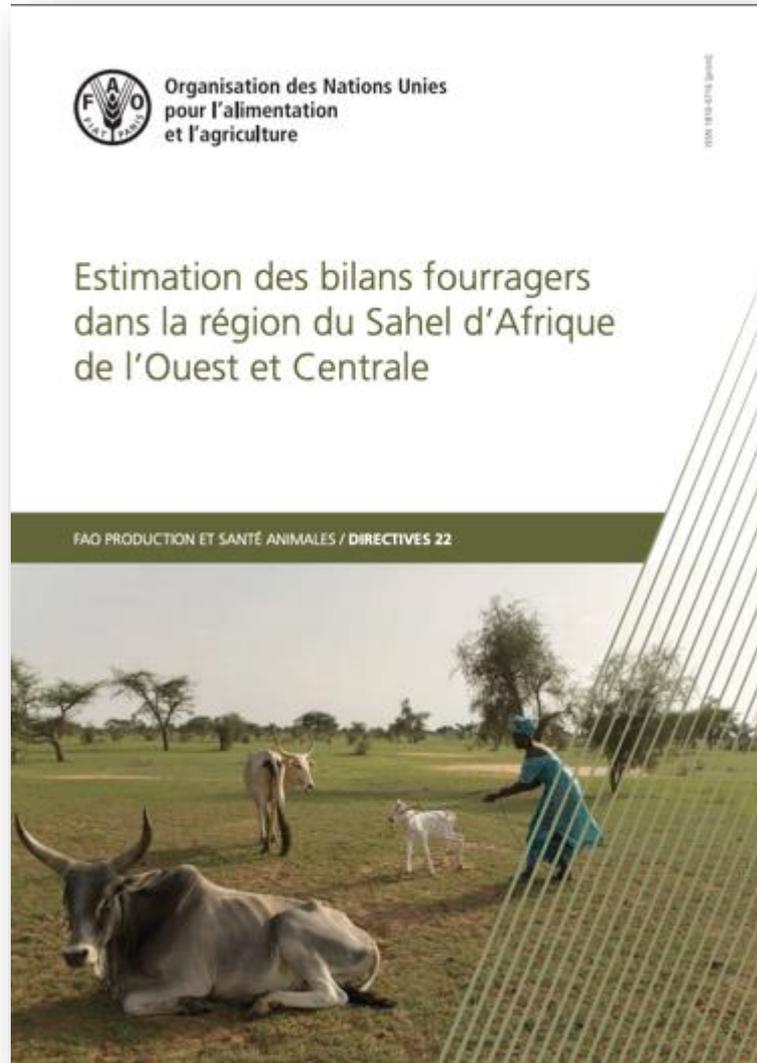
# Limites générales

---

- La non prise en compte de la saisonnalité du disponible fourrager
- La non prise en compte de la saisonnalité de l'ingestion fourragère des ruminants
- La non prise en compte de l'occupation du sol dans l'évaluation des ressources fourragères sur parcours.
- La non distinction des catégories de ressources fourragères.

# Lignes directrices FAO & CIRAD

<http://www.fao.org/3/ca9111fr/CA9111FR.pdf>



# Résumé de l'approche par étape

## 1 Définition de l'unité géographique et des saisons

### FOURRAGES DISPONIBLES

- 2 Information de télédétection pour la biomasse naturelle (NDVI et STI) et carte d'utilisation des sols
- 3 Désagrégation de la biomasse naturelles en types de fourrages
- 4 Facteurs d'utilisabilité et d'accessibilité de chaque type
- 5 Inventaire des cultures fourragères, résidus de culture et sous produits utilisés en alimentation animale; données de production agricole
- 6 Facteurs d'utilisabilité des résidus de culture et des sous produits
- 7 Teneur en MS, CP et ME de chaque type de fourrage/aliment

### BESOINS NUTRITIONNELS

- 8 Effectifs animaux par espèce, catégorie, et système de production
- 9 Mobilité animale
- 10 Besoins en énergie et protéines par espèce, catégorie, et système de production

### 11 BILAN FOURRAGER

- 12 Projections sous différents scénarios climatiques

# Vision

---

1. Le découpage de l'année en trois saisons de 4 mois chacune : Saison sèche froide (novembre à février), saison sèche chaude (mars à Juin) et saison des pluies (juillet à octobre)

# Vision

■ *Dabbude (CDS)* ■ *Ceedu (HDS)* ■ *Gataaje (EWS)* ■ *Ndungu (CWS)* ■ *Yaamde (LWS)*

**Widou**, 291 +/- 124 mm; dry season 313 +/- 31 days



**Dahra**, 407 +/- 116 mm ; dry season 280 +/- 15 days



**Niakhar**, 589 mm +/- 151 mm; dry season 265 +/- 7 days



**Koumbia**, 919 +/- 130 mm; dry season 222 +/- 20 days



**Kolda**, 1011 +/- 489 mm; dry season 225 +/- 21 days



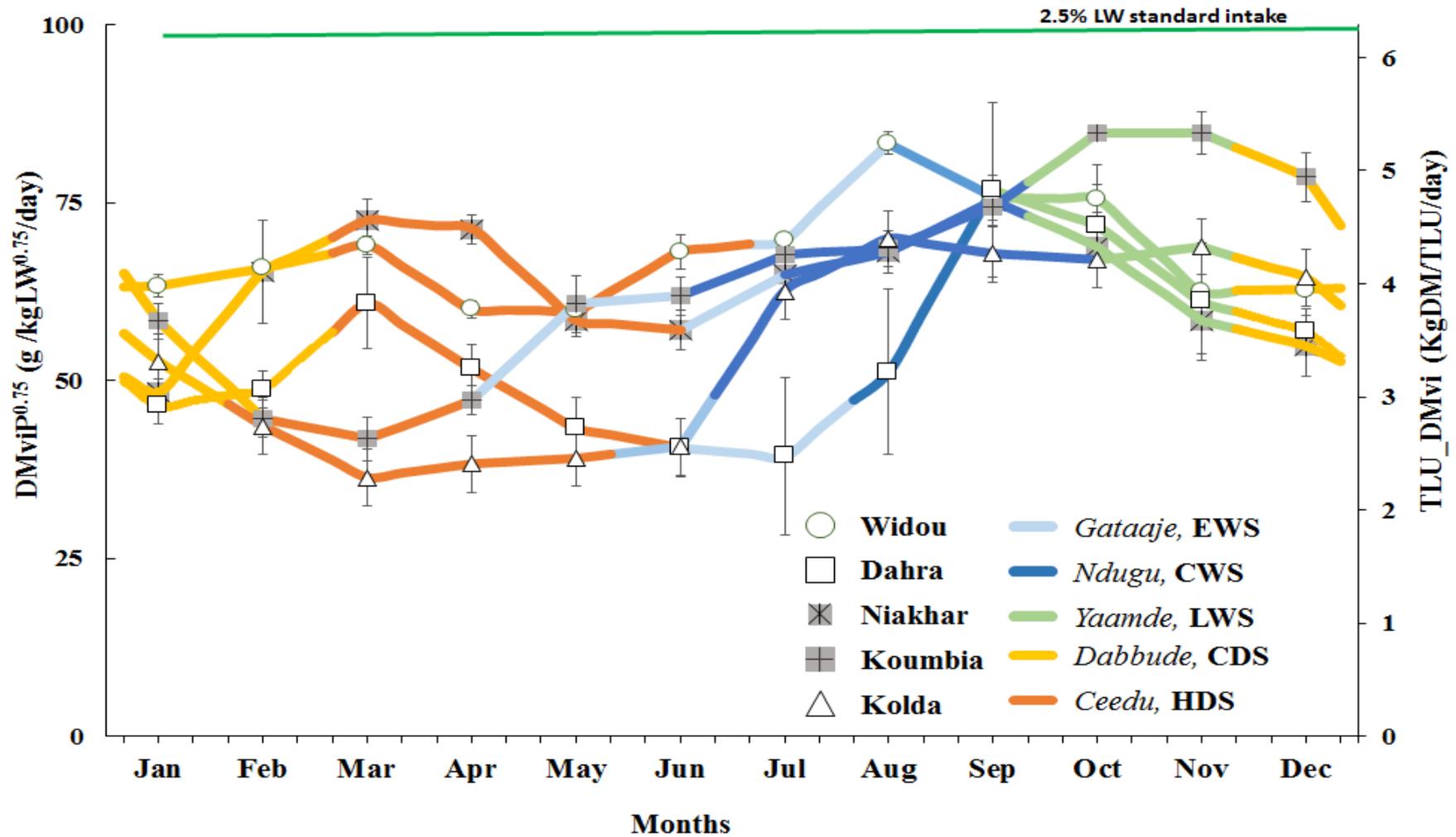
Jan. Feb. Mar. Apr. May Jun. Jul. Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.

# Vision

---

2. La saisonnalité de l'ingestion fourragères en se basant sur des données d'observation de terrain

# Vision



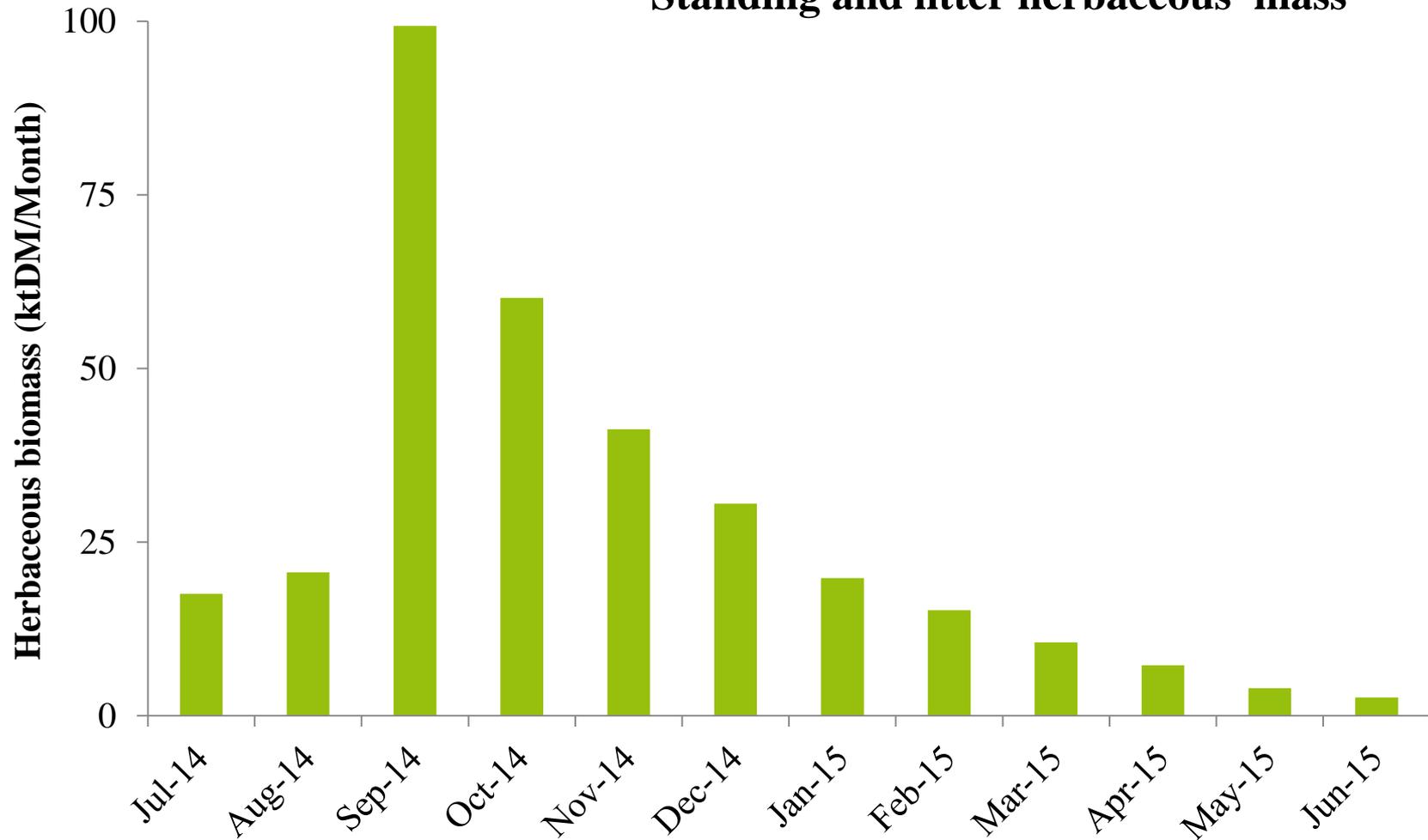
# Vision

---

3. La saisonnalité de la disponibilité en quantité et qualité des différentes catégories de ressources,

# Vision

**Standing and litter herbaceous mass**



# Vision

---

4. La prise en compte de la composition des rations

5. La distinction des deux principaux types de système d'élevage :  
pastoraux et agropastoraux

6. La construction de bilan d'utilisation des ressources  
alimentaires saisonnier en matière sèche, protéine, énergie  
métabolisable, azote et carbone par région

# Les ressources fourragères

---

***Les fourrages naturels:*** une strate herbacée, et un peuplement de plantes ligneuses éparses, de hauteur et de phénologie variées.

***Les résidus de cultures:***

- les pailles de céréales (maïs, sorgho), de riz et de canne à sucre
- les fanes de légumineuses (arachide, niébé ou haricot)
- les tiges de mil,
- les épluchures de racines (manioc) et tubercules (igname)

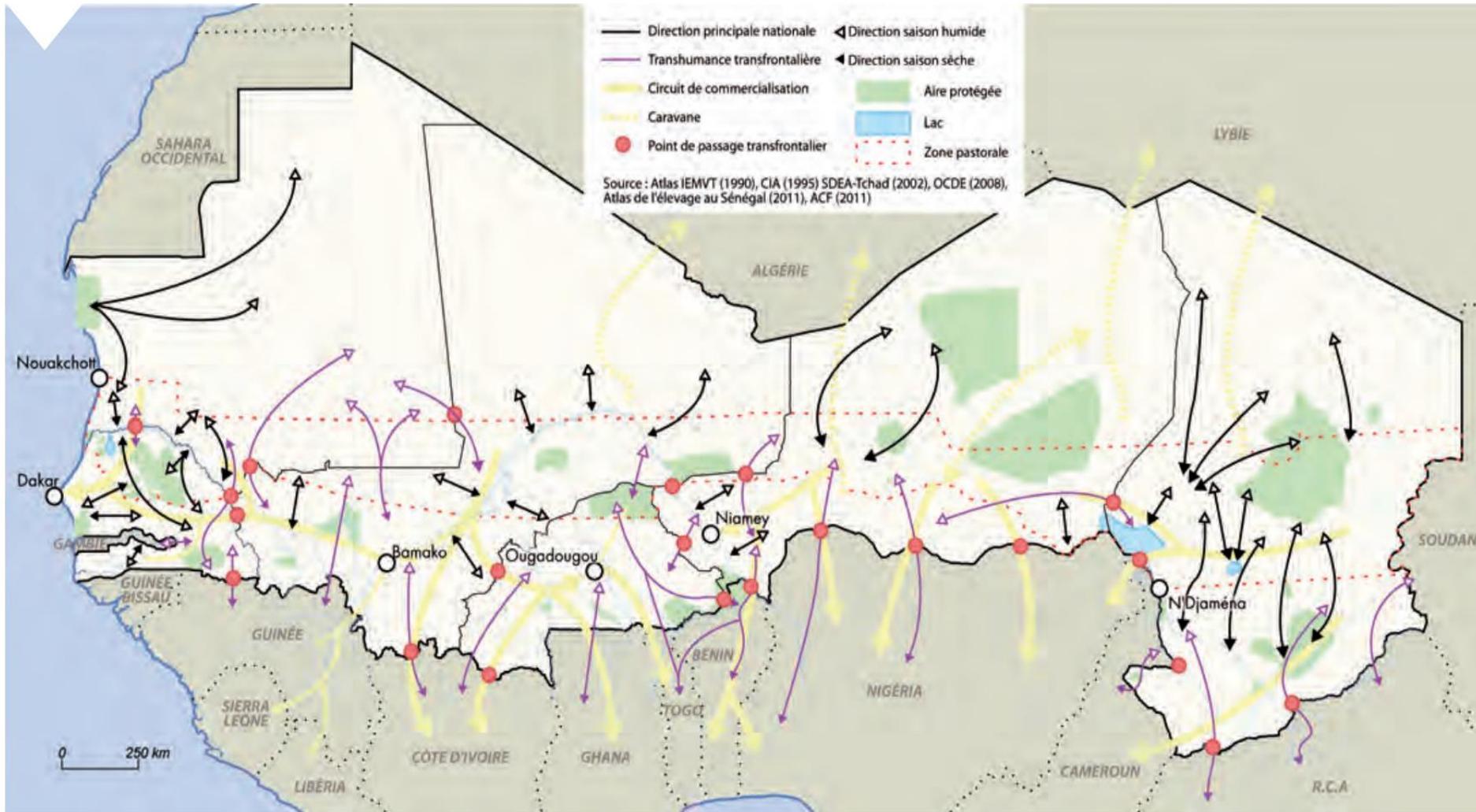
# Les ressources fourragères

---

## *Les sous-produits industriels:*

- les SPAI issus de l'industrie textile, graines et tourteaux de coton
- les SPAI issus de l'industrie agro-alimentaire, tourteaux d'arachide et de soja, son de blé, issues de riz et mélasse de canne
- les drêches de brasserie

# Mouvements des animaux



Touré et al. (2012)

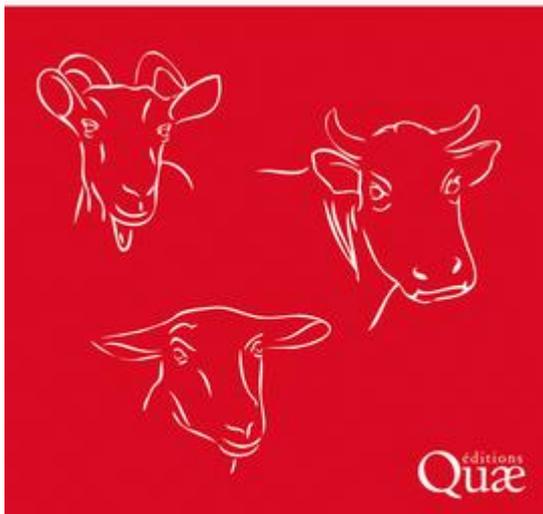
# Caractérisation des contenus nutritionnels de chaque type de fourrage/aliment

## Des tables de références internationales et régionales

- ILRI Sub-Saharan Africa Feed Composition Database (SSAFeeds) <https://www.ilri.org/feedsdatabase/>
  - Feedipedia <https://www.feedipedia.org/>
  - Mais peu de références Afrique de l'Ouest dans ces bases internationales
- Tables regionales sur herbacées et ligneux

# ALIMENTATION DES RUMINANTS

Apports nutritionnels – Besoins et réponses des animaux  
Rationnement – Tables des valeurs des aliments



<https://www.feedtables.com/fr>

Home About Feedipedia Team Partners Support Feedipedia Contact us Search feedipedia.org

Automatic translation Sélectionner une langue

**Feed categories**

- All feeds
- Forage plants
  - Grasses
  - Legume forages
  - Forage trees
  - Aquatic plants
  - Other forage plants
- Plant products/by-products
  - Cereal grains and by-products
  - Oil plants and by-products
  - Legume seeds and by-products
  - Fruits and by-products
  - Roots, tubers and by-products
  - Sugar processing by-products
  - Plant oils and fats
  - Other plant by-products
- Feeds of animal origin
  - Animal by-products
  - Dairy products/by-products
  - Animal fats and oils
- Other feeds
  - Minerals
  - Other products

Latin names

**Feedipedia: An on-line encyclopedia of animal feeds**

Feedipedia is an open access information system on animal feed resources that provides information on nature, occurrence, chemical composition, nutritional value and safe use of nearly 1400 worldwide livestock feeds. It is managed jointly by INRA, CIRAD, AFZ and FAO.

The main objective of Feedipedia is to provide extension and development workers, planners, project formulators, livestock farmers, science managers, policy makers, students and researchers with the latest scientific information to help them identify, characterize and properly use feed resources to sustainably develop the livestock sector.

This is particularly important in emerging

**Explore Feedipedia**  
Click here to see the list of 201 completed datasheets.

**Recent publications**

The State of Food Insecurity in the World 2012 - FAO, WFP and IFAD, 2012. FAO, Rome

This publication presents new estimates of undernourishment that show that progress in reducing hunger has been better than previously believed, and that it may be possible to reach the MDG hunger target by 2015. However, eradication of hunger remains a major global challenge. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition.

Conducting national feed assessments - FAO, 2012. FAO Animal Production and Health Manual No. 15. Rome, Italy

<https://www.feedipedia.org/>

Français ACCUEIL TABLES GRAPHIQUES NOMENCLATURES CONSTRUCTION A PROPOS

Céréales Coproduits des céréales Graines oléo-protéagineuses Tourteaux d'oléagineux

Racines, tubercules et leurs coproduits Coproduits des fruits et légumes Autres produits et coproduits végétaux Produits animaux

Produits laitiers et coproduits Huiles et corps gras Minéraux Acides aminés et autres produits

## Tables INRA-CIRAD-AFZ

Composition et valeurs nutritionnelles des matières premières pour bovins, ovins, caprins, porcs, volailles, chevaux, lapins et salmonidés



Feeds	DM(%)	Net energy (per Kg DM)		Energy Contents (Mcal/kg DM)		
		UFL	UFV	GE	DE	ME
<b>Grasses</b>						
CDS	68,94	0,51	0,41	4,23	1,96	1,57
HDS	91,75	0,53	0,42	4,39	2,01	1,63
WS	43,85	0,71	0,62	4,33	2,54	2,08
<b>Legumes</b>						
CDS	93,50	0,48	0,37	4,55	1,90	1,52
HDS	93,70	0,57	0,48	3,88	2,07	1,71
WS	15,30	0,79	0,72	4,25	2,80	2,26
<b>Vegetative regrowth</b>						
CDS	38,10	0,72	0,65	4,06	2,55	2,08
HDS	23,89	0,66	0,57	4,15	2,41	1,95
<b>Other</b>						
Cotton seed hulls ( <i>Gossypium</i> sp)	89,10	0,39	0,27	4,33	1,58	1,24
Cowpea haulms ( <i>vigna unguiculata</i> )	86,70	0,60	0,51	4,08	2,22	1,79
Groundnut haulms ( <i>Arachis hypogea</i> )	88,80	0,61	0,52	4,23	2,26	1,84
Groundnut husks ( <i>arachis hypogea</i> )	87,50	0,16	0,06	4,87	0,70	0,54
Leaves of maize, millet or sorghum	86,70	0,58	0,49	4,17	2,18	1,76
Maize straw whole plant (fresh)	55,00	0,73	0,65	4,22	2,70	2,12
Maize straw whole plant	89,05	0,65	0,55	4,29	2,40	1,94
Millet straw whole plant (humid)	59,90	0,61	0,51	4,30	2,34	1,82
Millet straw ( <i>Pennisetum americanum</i> )	88,25	0,39	0,28	4,15	1,56	1,24
Rice straw ( <i>Oryza sativa</i> )	88,30	0,57	0,48	3,94	2,10	1,71
Rice straw ( <i>Oryza sativa</i> )	88,40	0,51	0,43	3,63	1,89	1,54
Rice straw (sun dried)	85,40	0,57	0,50	3,64	2,09	1,70
Sorghum straw whole plant (humid)	52,60	0,80	0,72	4,41	2,86	2,30
Sorghum straw ( <i>Sorghum bicolor</i> )	89,65	0,55	0,45	4,33	2,06	1,68
Sorghum straw (sun dried)	85,40	0,51	0,41	4,24	1,97	1,58
Sorghum straw Supple. w/ Groundnut cake	93,10	0,58	0,47	4,47	2,15	1,76
Sweet potato haulms sun dried ( <i>Ipomea batatas</i> )	84,20	0,72	0,65	4,02	2,52	2,08
Tomato industrial dehydrated residues	94,00	0,69	0,56	5,51	2,65	2,13

Feeds	Potein value (g/Kg DM)			
	DCP	PDIA	PDIN	PDIE
Grasses				
CDS	28,80	17,60	44,00	58,20
HDS	15,75	16,67	36,67	58,67
WS	61,00	27,17	68,00	77,17
Legumes				
CDS	47	33	62	71
HDS	0	8	19	51
WS	154	50	129	100
Vegetative regrowth				
CDS	77	29	73	78
HDS	68	26	68	74
Other				
Bean haulms ( <i>phaseolus</i> spp)	133	24	100	76
Cotton seed hulls ( <i>Gossypium</i> sp)	3	8	30	43
Cowpea haulms ( <i>vigna unguiculata</i> )	93	20	85	63
Groundnut haulms ( <i>Arachis hypogea</i> )	57	14	61	60
Groundnut husks ( <i>arachis hypogea</i> )	0	20	38	36
Leaves of maize, millet or sorghum	63	32	75	75
Maize straw whole plant (fresh)	156	38	129	91
Maize straw whole plant (fresh, without grain)	56	25	59	73
Millet straw whole plant (humid)	145	38	129	84
Millet straw ( <i>Pennisetum americanum</i> )	36	24	56	57
Rice straw ( <i>Oryza sativa</i> )	48	20	55	62
Rice straw ( <i>Oryza sativa</i> ) (18% refusal)	3	12	26	53
Rice straw (sun dried)	28	12	41	56
Sorghum straw whole plant (humid)	140	35	119	92
Sorghum straw ( <i>Sorghum bicolor</i> )	27	18	42	61
Sorghum straw (sun dried)	26	14	50	56
Sorghum straw Supple. w/ Groundnut cake	30	27	52	70
Sweet potato haulms sun dried ( <i>Ipomea batatas</i> )	26	9	37	61
Tomato industrial dehydrated residues	121	16	70	55

Feeds	Organic constituents: contents (g/Kg DM)						Minerals (g/Kg DM)			Digestibility						Intake
	OM	CP	CF	NDF	ADF	ADL	Ash	P	Ca	D_OM (%)	D_DM (%)	D_AD F (%)	D_CF (%)	D_GE (%)	D_CP (%)	Fill unit (g/kgP. 75)
Grasses																
CDS	43,60	69,20	393,20	733,20	457,00	71,00	90,20	2,00	4,58	50,40	48,66	40,20	55,80	46,40	39,00	1,53
HDS	50,75	56,25	396,50	743,25	496,50	75,25	60,25	0,90	3,53	50,00	48,27	51,25	57,00	46,00	28,25	1,29
WS	65,17	107,00	342,00	607,50	416,83	85,83	80,50	1,38	5,62	62,17	60,13	52,17	52,83	58,67	58,33	1,01
Legumes																
CDS	960	92	469	667	537	124	40	0,60	4,50	46,00	44,36	37,00	39,00	43,00	51,00	1,16
HDS	834	36	264	478	440	125	166	0,50	13,00	57,00	55,09	45,00	53,00	53,00	14,00	1,35
WS	865	208	222	395	308	66	135	1,80	6,90	69,00	66,80	60,00	53,00	66,00	74,00	0,98
Vegetative regrowth																
CDS	857	114	317	685	373	48	143	4,39	4,54	66,14	55,95	45,71	68,43	62,86	65,43	0,95
HDS	881	106	354	724	420	56	119	3,49	3,35	61,54	59,52	35,77	61,85	58,15	62,77	1,17
Other																
Bean haulms (phaseolus spp)	891	175	354		404	104	109	1,50	25,50	68,00	65,82	55,00	60,00	65,00	76,00	0,79
Cotton seed hulls (Gossypium sp)	963	56	580	812	738		37	0,80	1,70	41,00	39,49	0,00	55,00	36,00	5,00	1,55
Cowpea haulms (vigna unguiculata)	855	150	318	493	386	76	145	4,50	14,60	58,00	56,07	51,00	51,00	54,00	62,00	0,80
Groundnut haulms (Arachis hypogea)	906	107	352	523	443	100	94	1,70	10,00	24,00	22,90	63,00	49,00	0,00	17,00	0,92
Groundnut husks (arachis hypogea)	974	60	592				26	0,60	1,90	20,00	19,00	0,00	0,00	14,00	0,00	1,47
Leaves of maize, millet or sorghum	893	112	339	700	409	68	107	1,40	6,00	56,00	54,12	58,00	64,00	52,00	56,00	1,08
Maize straw whole plant (fresh)	911	203	427	693	504	61	90	1,20	2,30	67,00	64,85	68,00	77,00	64,00	77,00	1,10
Maize straw whole plant (fresh, without grain)	926	64	402	774	505	79	74	1,00	2,45	59,00	57,05	56,00	63,00	55,00	64,00	1,38
Millet straw whole plant (humid)	950	202	411	705	534	103	81	1,70	2,80	58,00	56,07	57,00	64,00	54,00	72,00	1,30
Millet straw (Pennisetum americanum)	889	84	383	758	489	100	112	2,00	3,00	42,00	40,46	38,00	47,00	37,50	33,00	1,76
Rice straw (Oryza sativa)	831	84	325	600	370	54	169	1,75	2,45	57,00	55,09	27,50	61,00	53,00	56,00	1,06
Rice straw (Oryza sativa) (18% refusal)	807	39	330	634	394	55	193	1,10	2,50	56,00	54,12	54,00	63,00	53,00	8,00	1,25
Rice straw (sun dried)	800	65	334	641	417	71	200	1,00	2,60	61,00	59,00	69,00	74,00	58,00	43,00	1,07
Sorghum straw whole plant (humid)	950	187	450	755	550	100	50	0,90	3,00	68,00	65,82	70,00	77,00	65,00	75,00	0,85
Sorghum straw (Sorghum bicolor)	931	64	360	709	450	69	69	0,75	2,60	51,50	49,73	48,50	56,00	47,50	28,50	1,40
Sorghum straw (sun dried)	905	80	392	751	494	84	95	0,50	3,20	51,00	49,24	54,00	65,00	46,00	32,00	1,51
Sorghum straw Supple. w/ Groundnut cake	956	69	361	721	463	55	44	0,80	2,50	52,00	50,22	53,00	57,00	48,00	43,00	1,05
Sweet potato haulms sun dried (Ipomea batatas)	887	78	224	379	302	68	113	2,70	13,60	66,00	63,87	55,00	53,00	63,00	33,00	1,47
Tomato industrial dehydrated residues	916	188	304	432	375	206	84	4,10	10,10	55,00	53,14	30,00	22,00	48,00	64,00	0,90

# Estimer les besoins nutritionnelles des animaux

## Calculs (INRAtionV5)

1°) Equivalent nutritionnel (énergétique) de la variation de poids et d'état

2°) Dépenses non productives

Entretien selon le stade physio et dépenses associées métabolisme Vari

3°) Besoins de production par période de rationnement  
pour une vache moyenne

# BESOINS DES BREBIS LAITIÈRES

		INRA 2007	INRA 2018	
ENERGIE (UFL)	Entretien	$0,033 \times PV^{0,75}$	$0,0345 \times PV^{0,75}$	
	Lait	$0,71 \times PLS$	$0,686 \times PLS$	
	PLS	$PL \times (0,0071 \times TB + 0,0043 \times TP + 0,2224)$		
	Déplacement	-	$f(PV,H,D)$ ou + Entr + 10 ou 20%	
	Réserves corporelles	approximatif selon situations	quantifié (mobilisation et reconstitution)	
PROTEINES	Entretien	$2,5 \times PV^{0,75}$	-	
	Fonctions Non Productives	Protéines endogènes	-	$MSI \times (0,5 \times (5,7 + 0,074 \times MOND)) / \text{EffPDI}$
		Protéines endogènes	-	$0,312 \times PV$
		Protéines Phanères	-	$0,2 \times PV^{0,6} / \text{EffPDI}$
		Protéines Laine	-	$0,22 \times PV^{0,75} / \text{EffPDI}$
	Lait	$PL \times TP / 0,58$		
	Réserves corporelles	-	33 g /UFL	

Besoins plus détaillés et précis en 2018

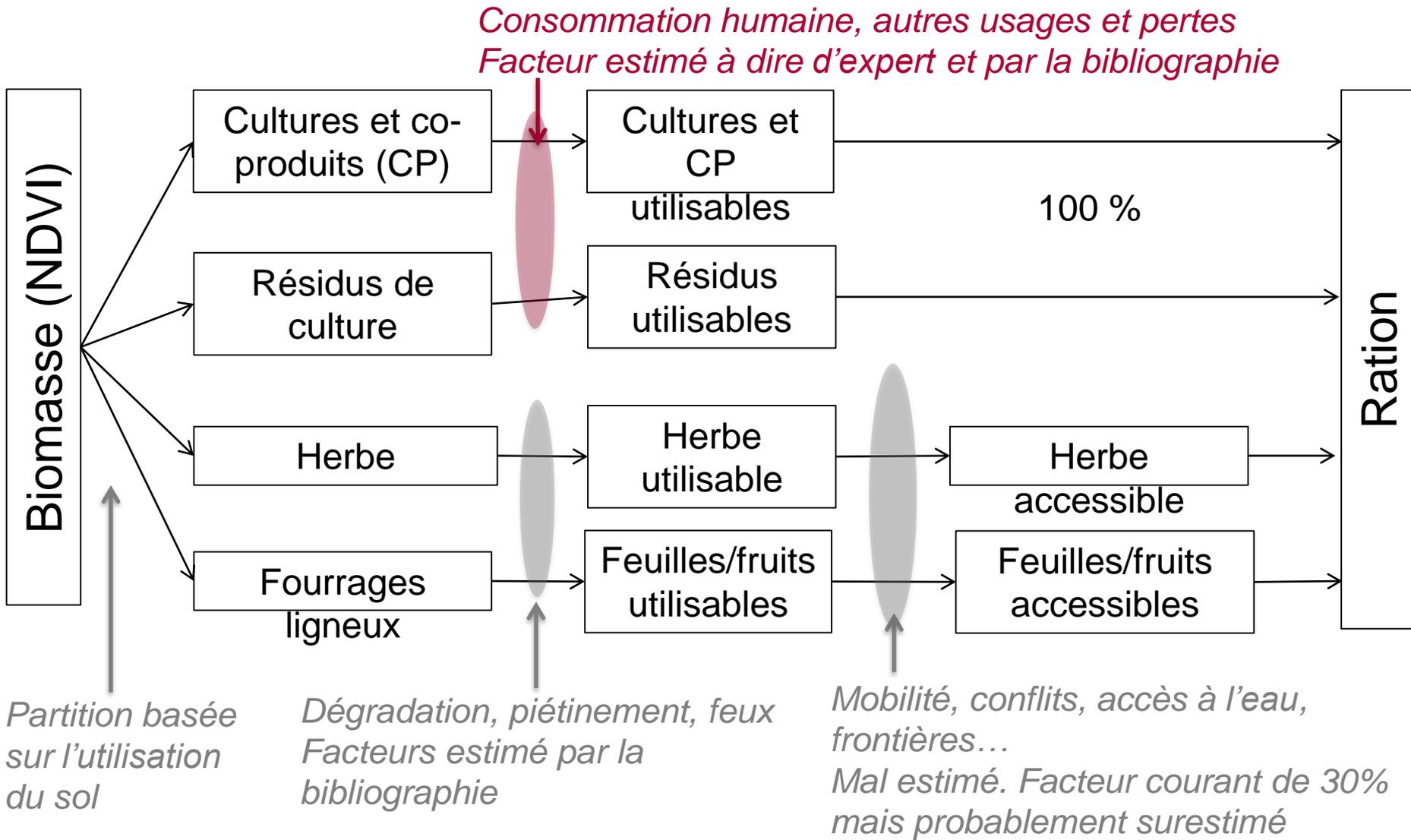


**P. HASSOUN**  
 INRA - PHASE, UMR Selmet Montpellier  
 Philippe.hassoun@inra.fr



Co-animateur du Groupe Alimentation des Brebis Laitières du CNBL

# Facteurs d'utilisabilité et d'accessibilité des résidus/SP



# PLAN D'ACTION POUR LE CALCUL DES BILANS FOURRAGERS AMÉLIORÉS AU TCHAD (1/2)

---

- **Bilans fourragers 3 saisons 23 provinces LOA DOPESSP**
- **Les collectes de données et enquêtes de terrain :**
  1. La biomasse disponible, taux de dégradation
  2. Les enquêtes pour préciser la structure des troupeaux
  3. Les rendements et surfaces en cultures,
  4. Les enquêtes pour valider les taux d'utilisation des résidus et sous-produits

# PLAN D'ACTION POUR LE CALCUL DES BILANS FOURRAGERS AMÉLIORÉS AU TCHAD (2/2)

Les **documents à trouver/mobiliser** concernent :

1. La NDVI sous forme de données cartographiques
2. Les cartes d'occupation du sol (cultures, herbacées et arboré)
3. Les informations sur les entrées/sorties (transhumance)

Si pas de données cartographiques disponibles, estimer :

1. Parcs, zones non-accessibles, feux etc.
2. Cultures (surfaces emblavées)
3. Couverts arborés
4. Zones trop éloignées des points d'eau et non pâturées

Les cellules bleues sont à remplir, les autres sont calculées automatiquement

Pâturages et ligneux	Superficie (ha)	Taux dégradation saison sèche froide	Taux dégradation saison sèche chaude	Rendement utilisable (kgMS/ha)			Teneur en PDI (kg/kgMS)			Teneur en ME (Mcal/kgMS)			Coefficient d'accessibilité	Biomasse accessible en		
				Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude		Saison des pluies	Saison sèche froide	
<b>Fourrages sur parcours</b>																
Herbages																
Fourrages ligneux																
<b>Fourrages forêts et plantations</b>																
Herbages																
Fourrages ligneux																
<b>Fourrages zones humides</b>																
Herbages																
Fourrages ligneux																

PDI = Protéines digestibles dans l'intestin

ME = Énergie métabolisable

Cultures	Superficie (ha)	Rendement kg/ha en grain ou produit			Teneur en MS	% matière sèche aérienne	Production biomasse (kgMS)		
		Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude			Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Maïs									
Blé									
Sorgho									
Riz									
Mil									
Canne à sucre									
Arachides									
Nièbe									
Manioc									
Igname									
Marafchage									
Autre									
Coton									
Soja									
Palmiers à huile									

Résidus de culture (RC)	% de la matière sèche aérienne	Facteurs d'utilisabilité (%)	Teneur en PDI (kg/kgMS)	Teneur en ME (Mcal/kgMS)	Biomasse utilisable en kg MS			Biomasse accessible en kg PDI			Biomasse accessible en ME Mcal		
					Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Pailles de Maïs													
Pailles de Blé													
Pailles de Sorgho													
Pailles de Riz													
Paille de Mil													
Pailles de Canne à sucre													
Fanes d'Arachides													
Fanes de Nièbe													
Epluchure de Manioc													
Epluchure d'Igname													
Sous produits du marafchage													
Autre													

Sous-produits agro-industriels (SPA)	% de la matière sèche du produit	Facteurs d'utilisabilité (%)	Teneur en PDI (kg/kgMS)	Teneur en ME (Mcal/kgMS)	Biomasse utilisable en kg MS			Biomasse accessible en kg PDI			Biomasse accessible en ME Mcal		
					Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Graines de coton													
Tourteaux de coton													
Tourteaux d'arachide													
Tourteaux de Soja													
Tourteaux de palme													
Son de Mil													
Son de Blé													
Son de Sorgho													
Mélasse de canne													
Drêches de brasserie	NA	NA											
Concentrés	NA	NA											

Importations	Biomasse utilisable en kg MS			Teneur en PDI (kg/kgMS)	Teneur en ME (Mcal/kgMS)	Biomasse accessible en kg PDI			Biomasse accessible en ME Mcal			
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude			Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	
X												
Y												

BIOMASSE DISPONIBLE, UTILISABLE ET ACCESSIBLE	Biomasse utilisable en kg MS			Biomasse accessible en kg PDI			Biomasse accessible en ME Mcal		
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Pâturage et ligneux									
RC									



Les cellules bleues sont à remplir, les autres sont calculées automatiquement

TENIR COMPTE DE LA MOBILITÉ POUR LES EFFECTIFS SI POSSIBLE

Animaux par catégories	Effectifs (Têtes)	Coef unité de bovins tropical (UBT)	Effectifs (UBT)	Poids vif (PV) saison des pluies en kg	Variation PV saison précédente		PV moyen saisonnier en kg		
					Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Bovins Mâles adulte							0	0	0
Bovins Femelle adulte							0	0	0
Bovins jeunes							0	0	0
Brebis adultes							0	0	0
Autres ovins							0	0	0
Chèvres adultes							0	0	0
Autres caprins							0	0	0
Asins							0	0	0
Equins							0	0	0
Camélins							0	0	0

Besoins kg MS	TOTAL		
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Bovins Mâles adulte	-	-	-
Bovins Femelle adulte	-	-	-
Bovins jeunes	-	-	-
Brebis adultes	-	-	-
Autres ovins	-	-	-
Chèvres adultes	-	-	-
Autres caprins	-	-	-
Asins	-	-	-
Equins	-	-	-
Camélins	-	-	-
Total	-	-	-

Contrôle ingestion quotidienne	TOTAL		
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Bovins Mâles adulte			
Bovins Femelle adulte			
Bovins jeunes			
Brebis adultes			
Autres ovins			
Chèvres adultes			
Autres caprins			
Asins			
Equins			
Camélins			
Total			

Besoins protéine (kg PDI)	Entretien			Fonctions non productives			Gestation			Saiso
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	
Bovins Mâles adulte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bovins Femelle adulte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bovins jeunes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brebis adultes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autres ovins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chèvres adultes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autres caprins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Asins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Equins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Camélins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Besoins énergie Mcal	Entretien			Gestation			Lactation			Saiso
	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Saison des pluies	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	
Bovins Mâles adulte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bovins Femelle adulte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bovins jeunes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brebis adultes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autres ovins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chèvres adultes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autres caprins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Asins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Equins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Camélins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gestation par semaine	Bovins			Ovins et caprins			Asins, équins et camélin	
	Semaine	Poids vif mise bas	Énergie Mcal	Poids vif mise bas	Énergie Mcal	Poids vif mise bas	Énergie Mcal	Semaine
	28	0.00	0.00	13	0.00	0.00	0.00	36
	29		0.00	14		0.00	0.00	37
	30		0.00	15		0.00	0.00	38
	31		0.00	16		0.00	0.00	39
	32		0.00	17		0.00	0.00	40
	--		--	--		--	--	--

A photograph of a herd of white zebu cows with prominent horns grazing in a dry, open field. A large, leafy green tree stands in the background, and a person in blue clothing is partially visible among the cows. The word "Merci" is written in a large, white, cursive font across the center of the image.

*Merci*

*Merci*