Royaume du Maroc

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime

Direction de la Programmation et des Affaires Economiques

Recensement Général des Agrumes 2006

Objectifs

- Actualiser les statistiques sur les agrumes pour une meilleure connaissance du secteur (depuis 1991)
- Évaluer les performances du secteur de la production des agrumes et mieux planifier l'avenir
- Améliorer les méthodes d'estimation de la production
- Mettre en place une base de données géo référencée (SIGagrumes)

Méthodologie

- *Prise de vue aérienne et établissement des ortho photos au 1/5000 utilisés comme support cartographique à l'enquête*
- *Enquête exhaustive auprès des agrumiculteurs dans six régions du royaume*
- *Constitution de la base de données SIG*

Qu’est ce qu’une Orthophoto/Ortophotoplan ?

C’est un document ayant l'aspect d'une photographie aérienne et les qualités métriques d'une carte topographique.

Exemple

ORTHOPHOTOPLAN ZONE 3 : BENI MELLAL 44-42-n

- **Échelle : 1/5000**
- **Dimension 3kmx4km**
- **Superficie couverte par une ortho : 12 km2 = 1200 ha**
- **Comment se retrouver sur l'orthophoto ?**
  - **L'ortho photo a des coordonnées Lambert Conique Conforme (X,Y), prendre un point sur l'orthophoto et essayer de le localiser sur la carte topographique, identifier ensuite des repères sur l'orthophoto (Douars, routes, autres …….)**

L'orthophotoplan est utilisée pour l'identification et la délimitation du verger agrumicole

Concepts et définitions: Verger agrumicole, bloc et parcelle

♦ **Qu'est ce qu' un verger agrumicole ?**

► **Ensemble de plantations d'agrumes appartenant au même agrimuculteur. un verger agrumicole est constitué d'un ou de plusieurs blocs.**

♦ **Qu'est ce qu' un Bloc ?**

► **Un bloc est une portion de terrain d'un même tenant constitué d'un ou de plusieurs parcelles**

♦ **Qu'est ce qu'une parcelle ?**

► **Ensemble d'arbres d'agrumes de même tenant présentant la même variété et qui sont plantées pendant la même année**

Étape 1 : Délimitation du verger agrumicole

L'enquêteur doit en premier lieu identifier l'ensemble du verger agrumicole de l'exploitant puis procède à son délimitation. Il se peut que le verger en question est constitué d'un seul bloc de parcelles ou bien de deux ou de plusieurs blocs de parcelles séparées. (voir exemples ci-dessous)

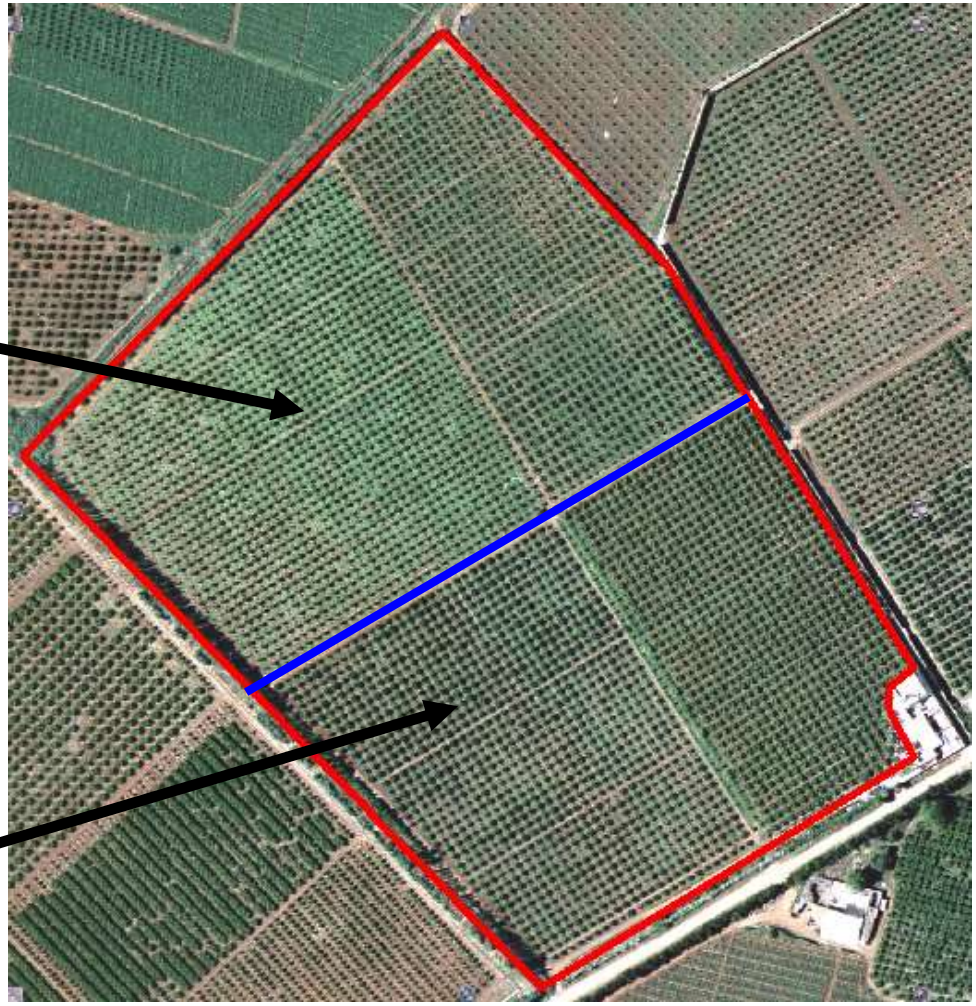
Exemple 1: Verger constitué d'un seul bloc de parcelle

Dans cette première étape, L'enquêteur est appelé à s'informer sur les limites de l'ensemble du verger agrumicole de l'exploitant puis procède à son délimitation avec **un trais en couleur rouge**.

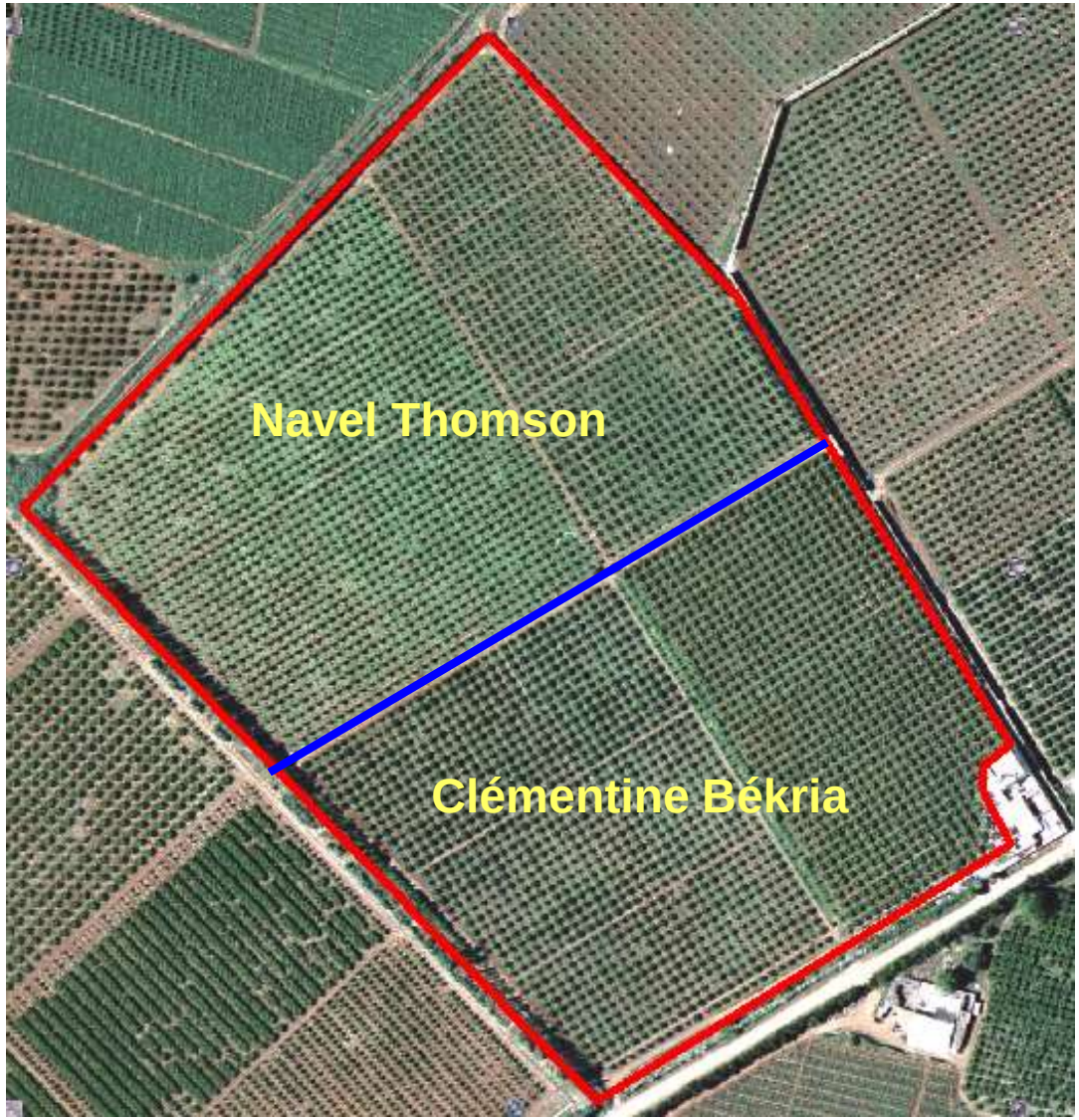
Étape 2 : Délimitation des variétés du verger agrumicole

Une fois le verger délimité, l'enquêteur doit s'informer sur les variétés qui existent dans le verger.

Et doit les séparer par **un trais en couleur bleu** (voir exemple)



Dans cet exemple, nous avons deux Variétés dans le verger enquêté
La clémentine Békria 2 et la navel Thomson



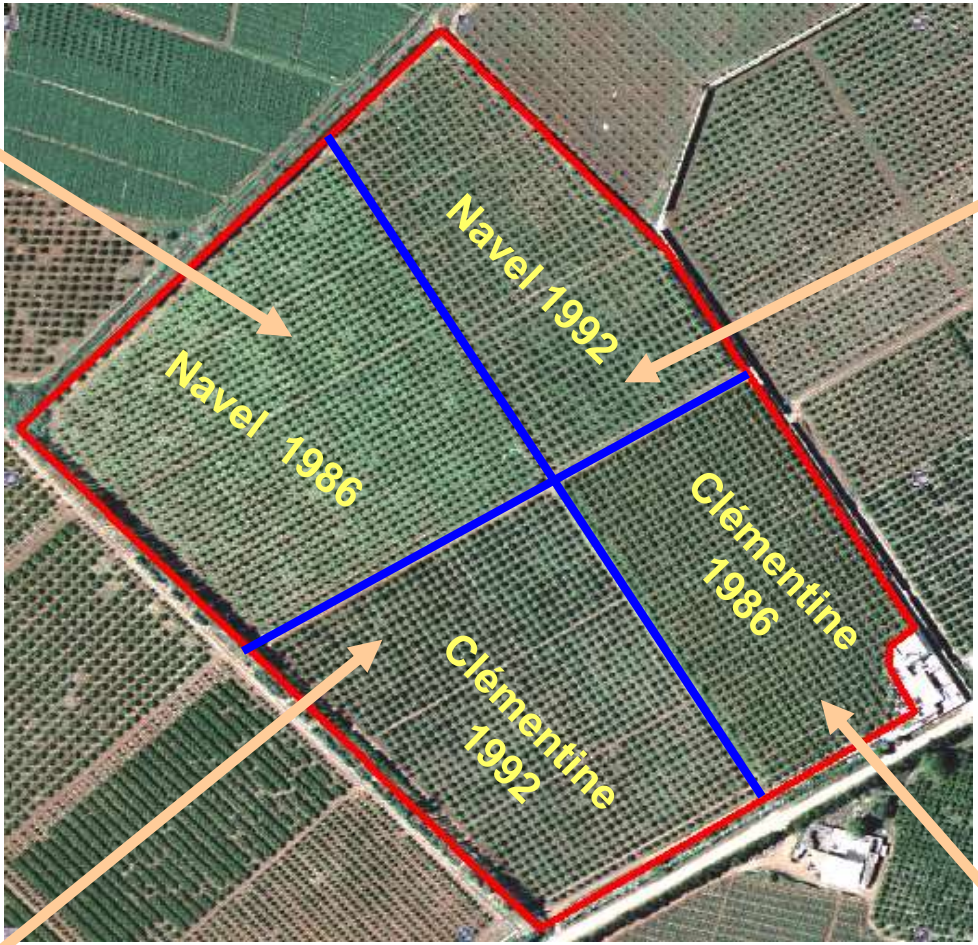
Étape 3 : Subdiviser la variété en fonction de la date de plantation d'origine

Dans le cas présent, nous avons deux dates de plantation pour chaque variété

L'enquêteur doit subdiviser chaque variété en deux avec un trais en couleur bleu

V. Navel Thomson plantée en 1986

V. Navel Thomson plantée en 1992



V. clémentine Békria 2 plantée en 1986

V. clémentine Békria 2 plantée en 1992

Le Codage : Qu’est ce qu’on va inscrire sur l’orthophotoplan ?

Sur l’orthophotoplan, on n’ inscrit que des numéros

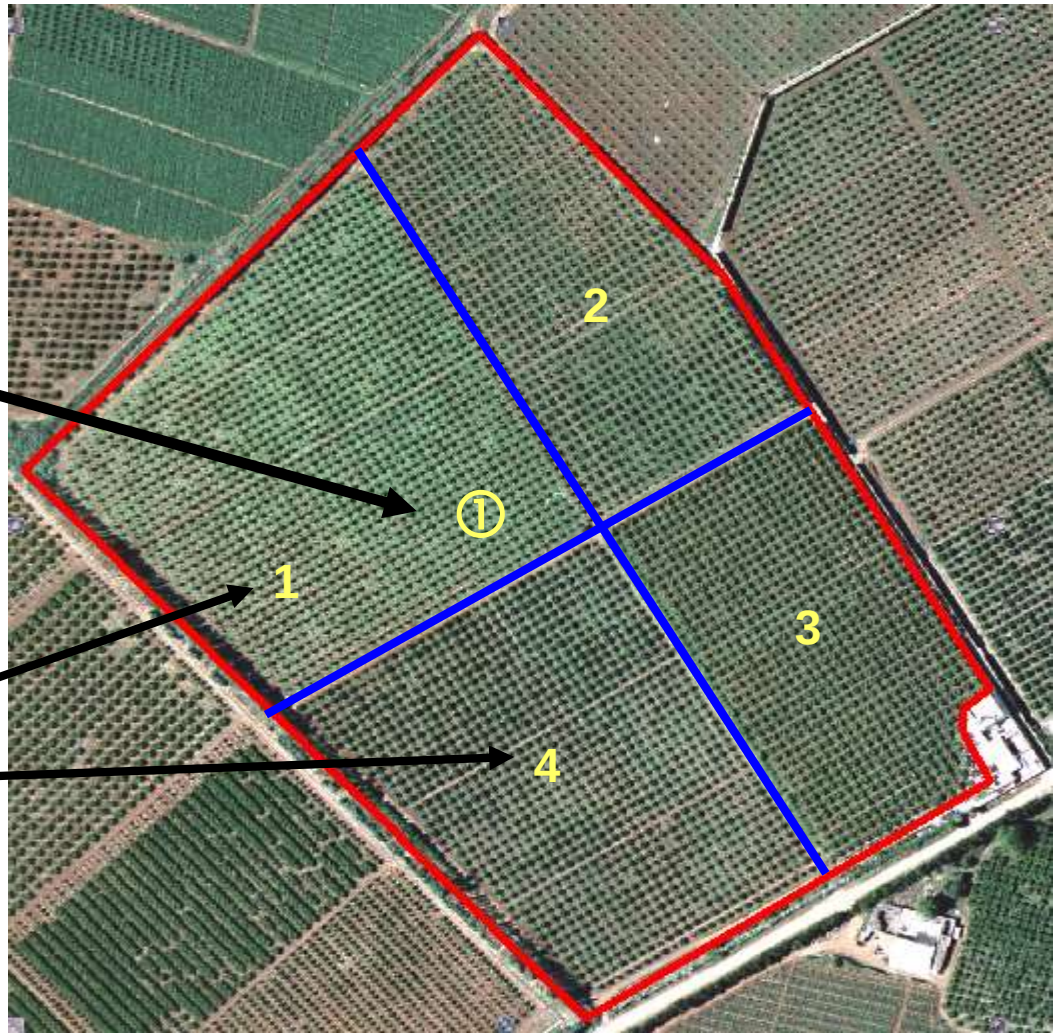
Dans le codage, Il y a deux types de numéros

- **Un numéro avec un cercle ① pour le codage des vergers**
- **Un numéro sans cercle 1 pour le codage des parcelles**

(voir exemple de codage ci-dessous)

Exemple: Codage (verger et parcelle)

① C’est le premier verger enquêté

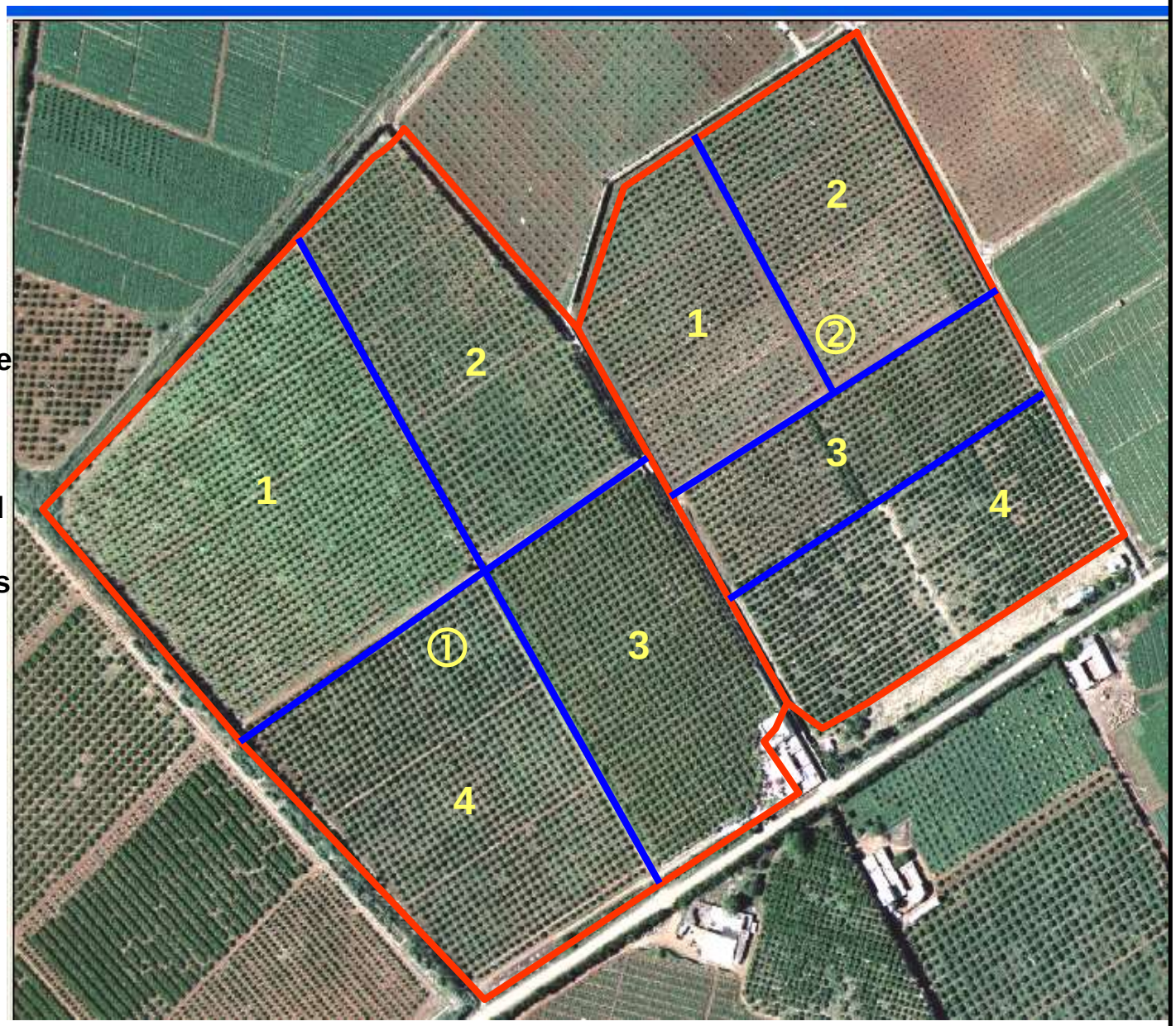


C’est un verger avec 4 parcelles (1, 2, 3 et 4)

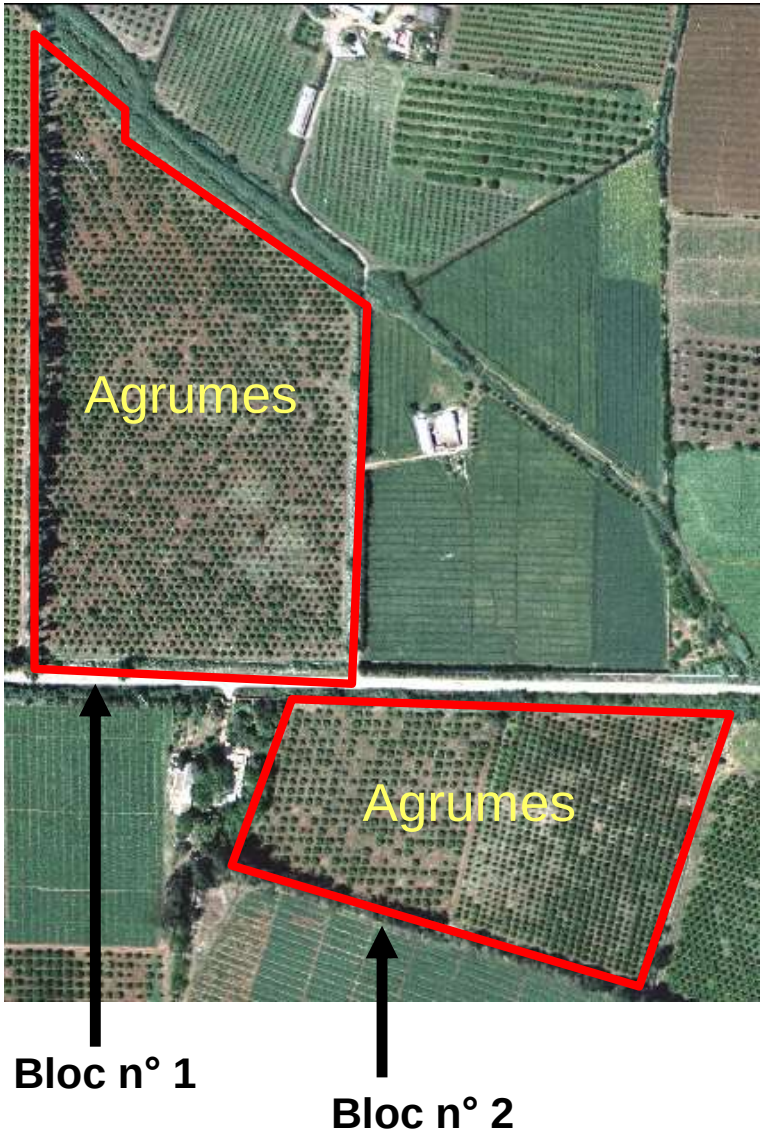
Remarques

♠ Les numéros
Des vergers doivent
être placés Au centre
du verger

♠ Pour faciliter la lecture
Des numéros,
- Les numéros
Doivent être écrits
suivant la direction nord
Et dans le sens du
Mouvement des aiguilles
d'une montre



Exemple 1: Un verger constitué de deux blocs

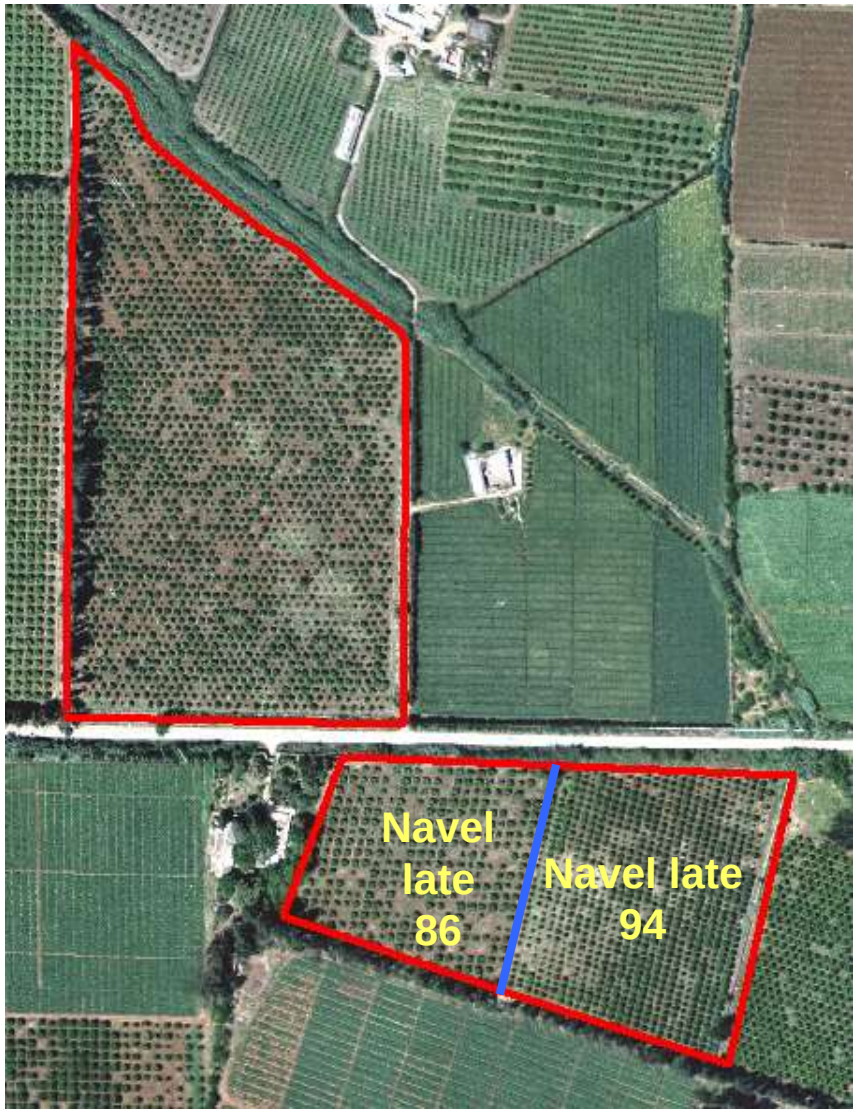


Bloc 1 : **constitué d'une seule parcelle**

Une variété ayant une seule date de Plantation (1986)

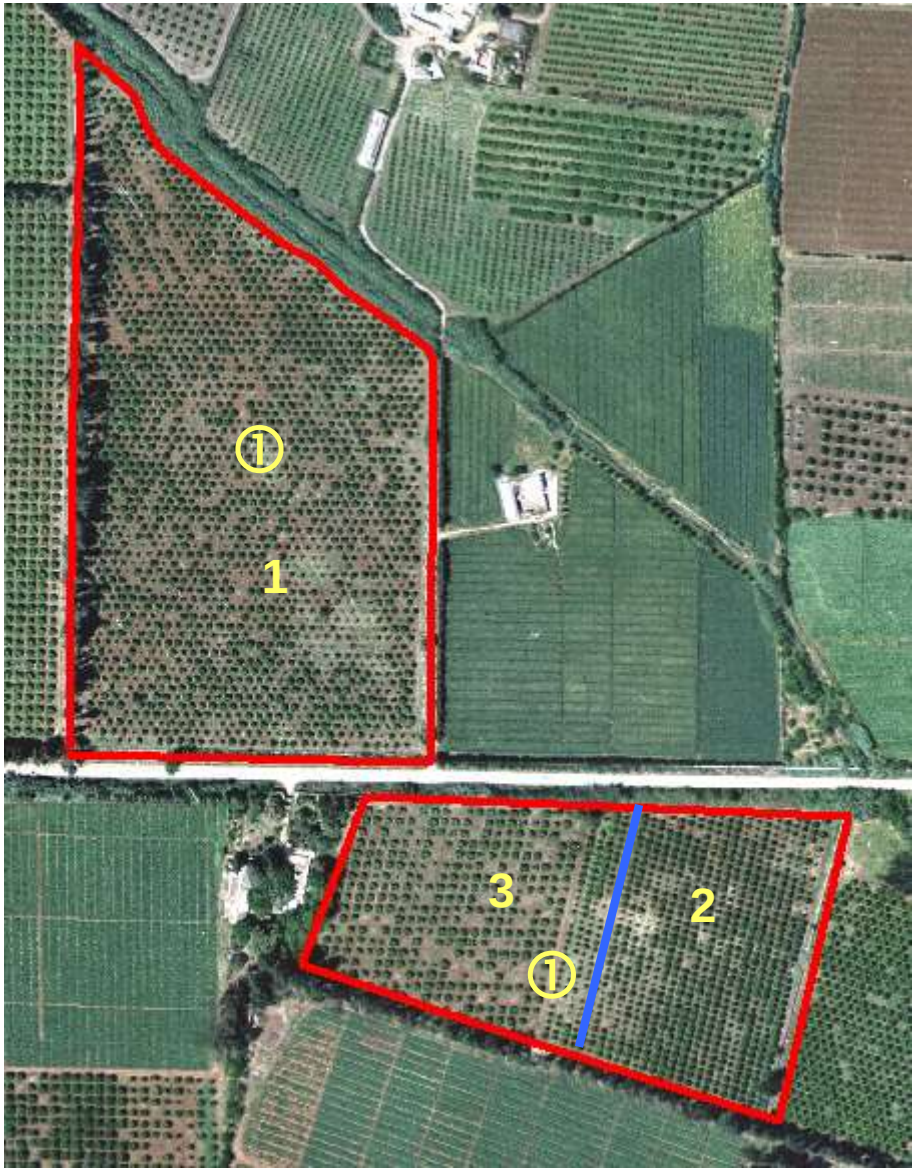
Bloc 2 : constitué de deux parcelles

Une variété ayant deux dates de Plantation 1986 et 1994.



Le codage est comme suit:

Un verger avec trois parcelle



Formation et Questionnaires

Sessions de formation de 3 à 5 jours au profit de 169 personnes (enquêteurs, contrôleurs et superviseurs) dans les six régions concernées par le recensement.

Le contenu de la formation:

Partie 1 : Manuel d'utilisation de l' orthophoto

Partie 2 : Les questionnaires

Questionnaire exploitation

Questionnaire parcelle

Partie 3 : Opération de saisie des donnés

Questionnaires du recensement

Questionnaire exploitation

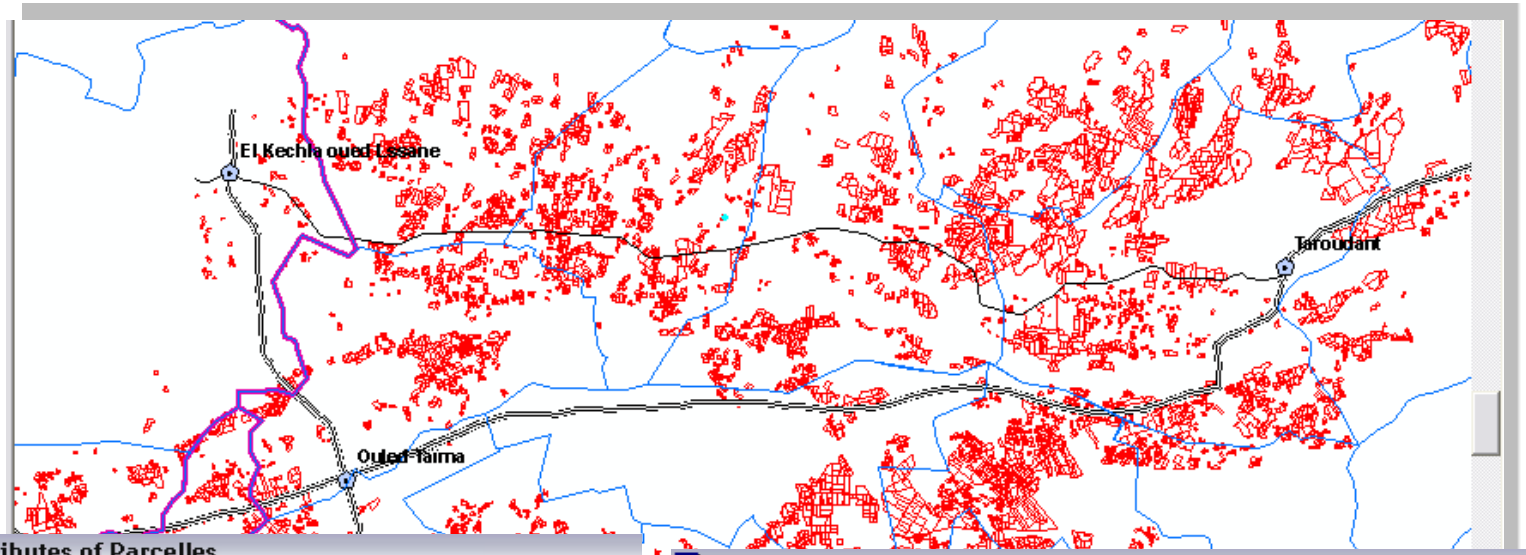
Questionnaire parcelle

Mise en place d'un Système d'Information Géographique sur les agrumes

Résultat de l'opération de numérisation

SIGagrumes

Contrôler la qualité des données



SIG

Attributes of Parcelles

FID	Shape *	NUMPARC	NUMPROP	NUMMAP	IDENTIFIAN
1	Polygon	04	013	328i	328i01304
2	Polygon	03	024	3411n	3411n02403
3	Polygon	01	020	327b	327b02001
4	Polygon	01	003	327f	327f00301
5	Polygon	01	027	328c	328c02701
6	Polygon	02	027	327f	327f02702
7	Polygon	01	008	327c	327c00801
8	Polygon	07	020	3310n	3310n02007
9	Polygon	04	003	328a	328a00304
10	Polygon	01	023	317c	317c02301
11	Polygon	04	004	326p	326p00404
12	Polygon	02	011	327g	327g01102
13	Polygon	02	001	327a	327a00102
14	Polygon	02	017	317j	317j01702
15	Polygon	01	001	326p	326p00101
16	Polygon	01	008	327b	327b00801
17	Polygon	01	004	327m	327m00401
18	Polygon	02	025	328a	328a02502
19	Polygon	04	006	318b	318b00604
20	Polygon	02	012	329g	329g01202
21	Polygon	04	013	327m	327m01304
22	Polygon	03	020	327d	327d02003
23	Polygon	02	001	326p	326p00102
24	Polygon	02	004	327m	327m00402
25	Polygon	03	025	338k	338k02503
26	Polygon	01	005	327e	327x00501
27	Polygon	02	003	327g	327g00302
28	Polygon	03	028	327f	327f02803

Attributes of Sous_dbf

CODE_PARCE *	CODE_PROPR	SUPERFICIE	PIEDS	PRODUCTION	AGE	REGION	NO
3410o01004	3410o010	2	800	0	1	1	Nour
3410o01005	3410o010	1,5	600	2	6	1	Nuless
3410n00101	3410n001	1,25	400	20	11	1	Valencia M
3410n00102	3410n001	0,75	200	1	8	1	Citron
3410n00201	3410n002	1	280	35	14	1	Clementines
3410n00202	3410n002	2	550	55	14	1	Valencia M
3410n00301	3410n003	1,5	590	54	12	1	Melanges_
3410n00302	3410n003	5	1400	120	27	1	Valencia M
3410n00303	3410n003	0,5	140	10	27	1	Citron
3410n00402	3410n004	3,25	900	90	16	1	Valencia M
3410n00401	3410n004	0,75	300	0	3	1	Navel
3410n00501	3410n005	1,75	900	0	1	1	Carte Noir (
3410n00502	3410n005	1,6	850	0	1	1	APF
3410n00503	3410n005	2,75	1450	0	1	1	Nuless
3410m00101	3410m001	0,6	342	5	7	1	Clementines
3410m00102	3410m001	1,5	450	34	8	1	Valencia M
3410m00201	3410m002	0,75	200	12	7	1	Citron
3410m00202	3410m002	3,75	1000	75	30	1	Valencia M
3410m00203	3410m002	0,5	120	18	22	1	Clementines
3410m00204	3410m002	5,75	1600	156	30	1	Melanges_
3410m00205	3410m002	2,5	680	17	7	1	Clementines
3410m00301	3410m003	2,25	600	100	31	1	Slustiana
3410m00302	3410m003	1,5	300	0	3	1	Melanges_
3410m00303	3410m003	1,25	700	50	9	1	Clementines
3410m00304	3410m003	2,75	720	60	31	1	Melanges_

Quelles sont les couches d'information dans SIGagrumes ?

Données Vecteurs

* Provinces
* Communes
* Mappes Cadastrales
* Propriétés (vergers)
* Parcelles
* Puits ou forages
* Routes
* Villes
* Stations de cond.
* Zones de projets

Données Rasters

* Les orthophotos 1/5000
* Images satellites

Données Tablulaires

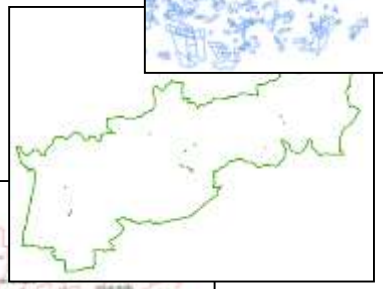
* Parcelles (50 variables)
* Propriétés (40 variables)
* Puits (15 variables)

Exemple de couches disponibles dans SIGAG

Puits

Vergers

Parcelles



Zone Agrumicole

Communes

Provinces

Ortho- Photo au 1/5000

Exemple de données tabulaires

Table des Propriétés

Zone de Souss Massa: 3331 propriétés

NOM	SEXE	AGE	NATION	TELE	NIVEAU	ENSEIG	RESID	ACTIV	ADR	TRAC	CERT	ENCAD	FDA	SOURCE
AZHARI MUSTAPHA	1	45	1	073034091	5	1	3	2	4	2	5	6	4	2
MOUTAWAKIL AHMED	1	50	1	071205735	1	1	1	3	4	2	5	6	4	2
SIADI HAJ BRAHIM	1	55	1	076833114	4	1	3	2	4	2	5	6	4	2
M'RABET IDDER	1	65	1	061306764	1	1	3	1	4	2	5	6	4	2
MOHAMED OURAMI	1	65	1	061803303	1	1	3	2	4	2	5	6	4	2
KHECHAB M'BAREK	1	40	1	066551325	3	1	2	1	4	2	5	6	4	2
HAJ ABID AFRID	1	65	1		2	1	2	1	4	2	5	6	4	2
OUBELLA LAHOUCINE	1	55	1	063433865	2	1	2	1	4	2	5	6	4	2
BAIDDA JAMAA	1	65	1	068154229	1	1	2	2	4	2	5	6	4	2
RAMI ABDELLAH	1	50	1	028832040	2	1	4	1	4	2	5	6	4	2
BOUSKID MOHAMED	1	55	1	066126004	1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
AAMOUM BELKHER	1	70	1		1	1	1	5	4	2	5	6	4	2
ZHANE MOHAMED	1	65	1	066098956	4	1	3	1	4	2	5	6	4	2
BOUTAKOURT SAID BRAHIM	1	53	1	072730953	3	1	4	1	4	2	5	6	4	2
HT-IGUIDRE PE-IGUIDRE BRAHIM	1	55	1		3	1	3	2	2	2	5	6	4	2
MOUFID LMAKKI	1	64	1		1	1	2	1	4	2	5	6	4	2
DAMOU BRAHIM	1	55	1		1	1	2	1	4	2	5	6	4	2
BAHMAD OMAR	1	23	1	070122636	4	1	2	1	4	2	4	6	4	2
BOUADI M'BAREK	1	45	1		1	1	1	1	4	2	5	4	4	2
DAMOUCHE LAHCEN	1	76	1		1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
MOUMAD ABDELKADER	1	50	1		1	1	2	1	4	2	5	6	4	2
NOUNI M'BAREK	1	52	1	074029525	3	1	4	1	4	2	5	6	4	2
AGLAGAL HASSAN	1	37	1	061107114	3	1	1	1	4	2	4	1	3	2
ISSAID LAHOUCINE	1	65	1	068138441	1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
BAHANE MOHAMED	1	40	1	074827599	5	2	3	3	4	2	5	6	4	2
BOUKYOUD ABDELLAH	1	51	1	068226480	1	1	1	3	4	2	5	6	4	2
HT-WAKRIM ABDELLAH PE-WAKRIM MOHAMED	1	40	1	062425467	4	1	3	2	4	2	5	6	4	1
AATAR MED	1	63	1		1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
AATAR HASSAN	1	30	1		1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
ASSOCIER AIT WABIH HMAD	1	38	1	073065815	1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
AIT ALLAL MED	1	62	1		1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
ELFAKIR ABD	1	35	1	070582977	3	1	1	1	4	2	5	6	4	2
OUBALAOUI MHAND	1	60	1	064287815	1	1	2	1	4	2	5	6	4	2
OUBALAOUT BOUJEMAA	1	52	1	071746602	1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
OUBAZAOUI LHOUCINE	1	62	1		1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
AGOUMIEDDER	1	46	1	062742388	1	1	1	1	4	2	5	6	4	2
HT AIT LAMMALEM HJ MED	1	36	1	010322723	1	1	1	1	2	2	5	6	4	2

Questionnaire exploitation

Table des propriétés avec 34 variables

Variable	Désignation	Variable	Désignation
PROV	PROVINCE	**TELE**	N° TELEPHONE DE L'EXPLOITANT
CR	COMMUNE RURALE	**NIVEAU**	NIVEAU D'INSTRUCTION
DR	DOUARS	**ENSEIG**	ENSEIGNEMENT AGRICOLE
SREG	SOUS REGION	**RESID**	MILIEU DE RESIDENCE DE L'EXPLOITANT
ARRD	ARRD/SUBD/DPA	**ACTIV**	AUTRES ACTIVITES
CMV	CDA/CMV/CT	**ADR**	ADHERANT D'UNE ORGANISATION AGRUMICOLE
ORTHO	N° ORTHO	**TRAC**	TRAÇABILITE
EXPL	N° EXPL	**CERT**	CERTIFICATION
REPOND	NOM ET QUALITE DU REPONDANT	**ENCAD**	ENCADREMENT TECHNIQUE
TYPEXP	TYPE EX PLOITATION	**FDA**	SUBVENSION FDA
DENON	DENOMINATION	**SOURCE**	SOURCE
SUPEXP	SUPERFICIE TOTALE DE L'EXPLOITATION	**BASSIN**	BASSIN
SUPAGR	SUPERFICIE TOTALE DES AGRUMES	**RAIS**	RAISONNEMENT DE L'IRRIGATION
NOM	NOM	**TYPANA**	TYPE D'ANALYSES EFFECTUEES
SEXE	SEXE	**ARACH**	ARACHAGE
AGE	AGE	**PLANT**	PLANTER DES AGRUMES
NATION	NATIONALITE	**COUVER**	COUVERTURE PAR L'ORTHO PHOTO

Table des Parcelles

Zone de Souss Massa: 13956 Parcelles

OBJECTID *	Shape *	identif_mo	OID	PROV	CR	DR	SREG	ARRD	CMV	ORTHO	EXPL	NORTHO	NEXPL	PAR	DEDOUB	VAR	DAT
1	Polygon	329c00601	10134	66	519	9	2	31	815	329d	6	329c	6	1	1	64	1986
2	Polygon	3411p00902	2813	66	433	2	2	21	811	3411o	9	3411p	9	2	1	47	1999
3	Polygon	339j02703	5817	66	519	2	2	31	815	339k	14	339j	27	3	1	70	1974
4	Polygon	339m00603	6085	66	525	13	2	31	803	339i	31	339m	6	3	1	40	1992
5	Polygon	3411p00901	2812	66	433	2	2	21	811	3411o	9	3411p	9	1	1	11	1965
6	Polygon	3411p00903	2814	66	433	2	2	21	811	3411o	9	3411p	9	3	1	41	1965
7	Polygon	328a01102	7110	66	527	10	2	31	803	338m	1	328a	11	2	3	41	1958
8	Polygon	329i00807	10815	66	521	1	2	31	815	329b	20	329i	8	7	3	81	1980
9	Polygon	328a01104	7112	66	527	10	2	31	803	338m	1	328a	11	4	1	11	1970
10	Polygon	339i04201	5878	66	525	14	2	31	803	339j	10	339i	42	1	1	42	1970
11	Polygon	339l07803	8478	66	501	12	2	31	803	329m	13	339l	78	3	1	11	1976
12	Polygon	339i04202	5879	66	525	14	2	31	803	339j	10	339i	42	2	1	41	1970
13	Polygon	328d00101	14167	66	511	21	2	31	803	318d	2	328d	1	1	3	81	1974
14	Polygon	3412c02102	627	66	945	5	2	21	812	3512o	5	3412c	21	2	1	21	2006
15	Polygon	3411k01803	1866	66	429	14	2	21	812	3412g	23	3411k	18	3	1	43	1975
16	Polygon	3411h00705	3135	66	113	18	2	21	811	3411l	14	3411h	7	5	1	46	2005
17	Polygon	338b00402	11192	66	501	8	2	31	803	328o	11	338b	4	2	1	40	1976
18	Polygon	339c01501	6863	66	901	20	2	21	804	339b	15	339c	15	1	1	41	1991
19	Polygon	3411p00906	2817	66	433	2	2	21	811	3411o	9	3411p	9	6	1	43	1965
20	Polygon	3411p00907	2818	66	433	2	2	21	811	3411o	9	3411p	9	7	1	11	1965
21	Polygon	329b01605	9455	66	519	12	2	31	815	329g	10	329b	16	5	1	13	2006
22	Polygon	329f00703	3495	66	423	36	2	21	812	3411h	16	329f	7	3	1	41	1966
23	Polygon	328i00302	12280	51	519	11	2	41	802	328i	3	328i	3	2	1	11	2000
24	Polygon	339i04204	5881	66	525	14	2	31	803	339j	10	339i	42	4	1	70	2003
25	Polygon	329g01606	9456	66	519	12	2	31	815	329g	10	329g	16	6	1	21	2003
26	Polygon	329g01603	9453	66	519	12	2	31	815	329g	10	329g	16	3	1	43	1976
27	Polygon	3412c02101	626	66	945	5	2	21	812	3512o	5	3412c	21	1	1	19	2006
28	Polygon	339d02105	6713	66	901	12	2	21	804	339d	21	339d	21	5	1	81	1976
29	Polygon	328a01103	7111	66	527	10	2	31	803	338m	1	328a	11	3	3	40	1960

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 13956 Selected) Options

Questionnaire parcelle

Table des parcelles avec 41 variables

Variable	Désignation	Variable	Désignation
PROV	PROVINCE	**SETAG**	SOUS ETAGE
CR	COMMUNE RURALE	**CERTIF**	PLANTS CERTIFIES
DR	DOUARS	**PORTE**	PORTE GREFFE
SREG	SOUS REGION	**GREF**	SUR GREFFAGE
ARRD	ARRD/SUBD/DPA	**SIOUIVAR**	VARIETE INITIALE
CMV	CDA/CMV/CT	**DATGREF**	DATE DE SUR GREFFAGE
ORTHO	N° ORTHO	**MODPLANT**	MODE DE PLANTATION
EXPL	N° EXPL	**TYPIRIG**	TYPE D'IRRIGATION
NORTHO	N° ORTHO PHOTO	**TRAVSOL**	TRAVAIL DU SOL
NEXPL	N° EXPLOITATION	**DESRB**	DESHERBAGE
PAR	N° PARCELLE	**LUTE**	LUTTE RAISONNEE
DEDOUB	DEDOUBLEMENT DES LIGNES	**PROTEC**	PROTECTION PHYTOSANITAIRE
VAR	VARIETES	**FERTIL**	FERTILISANTS
DAT	ANNEE DE PLANTATION	**VENTE**	VENTE SUR PIEDS
MFV	MFV	**PART**	PART LIVRE A LA STATION
STATUT	STATUT	**DEBREC**	DEBUT DE LA RECOLTE MOIS
SUPERF	SUPERFICIE EN HA	**SEM**	DEBUT DE LA RECOLTE LA SEMAINE
ECART1	ECARTEMENT1	**PROD6**	PRODUCTION 2005-2006
ECART2	ECARTEMENT2	**PROD5**	PRODUCTION 2004-2005
PIED1	NOMBRE DE PIEDS D'AGRUMES	**PROD4**	PRODUCTION 2003-2004
PIED2	NBRE DE PIEDS AUTRES ESPECE		

Fonctionnalités offertes par le SIG Agrumes

- Localiser un verger ?

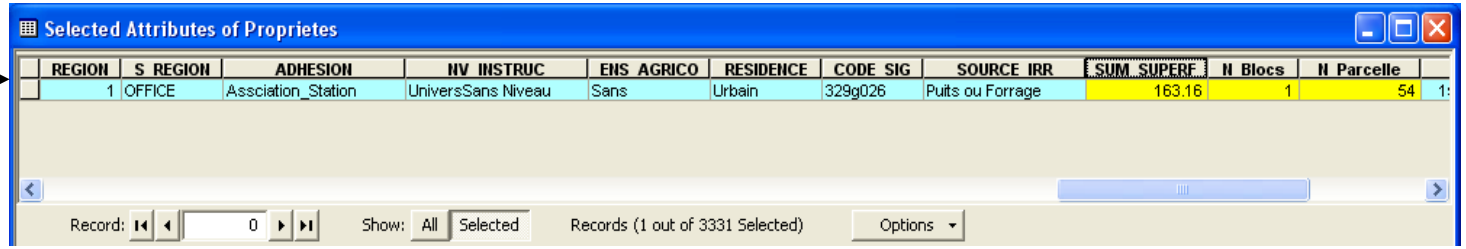
• Nombre de blocs ?
• Nombre de parcelles ?

- La localisation peut être faite selon l'un des identifiants suivants:

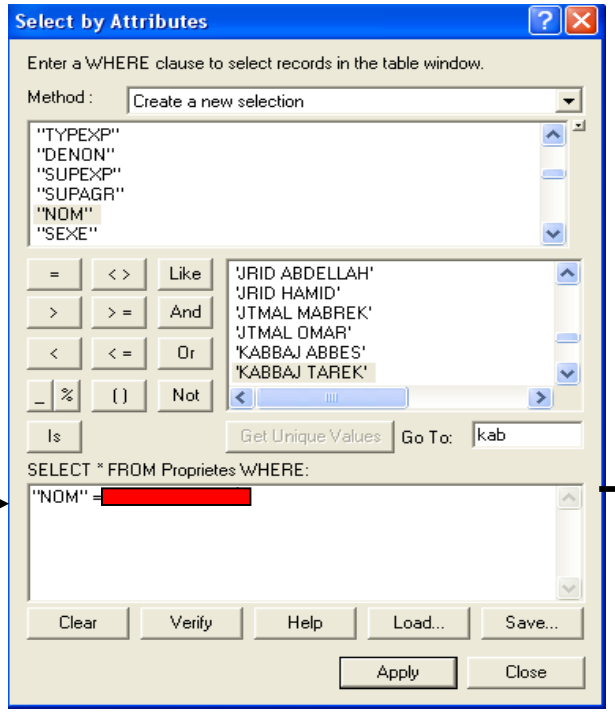
**** La dénomination du verger;***
**** Le nom du propriétaire (Identifiant unique ??);***
**** Le numéro de téléphone ou toutes autres variables relevées dans le questionnaire.***

Exemple

Exemple de requête selon
Le nom du propriétaire



REGION	S_REGION	ADHESION	NV_INSTRUC	ENS_AGRICO	RESIDENCE	CODE_SIG	SOURCE_IRR	SUM_SUPERF	N_Blocs	N_Parcelle
1	OFFICE	Assciation_Station	UniversSans Niveau	Sans	Urbain	329g026	Puits ou Forrage	163.16	1	54



Relation avec la table des parcelles

Selected Attributes of Proprietes

REGION	S_REGION	ADHESION	NV_INSTRUC	ENS_AGRICO	RESIDENCE	CODE_SIG	SOURCE_IRR	SUM_SUPERF	N_Blocs	N_Parcelle	
1	OFFICE	Assciation_Station	UniversSans Niveau	Sans	Urbain	329g026	Puits ou Forrage	163.16	1	54	1:

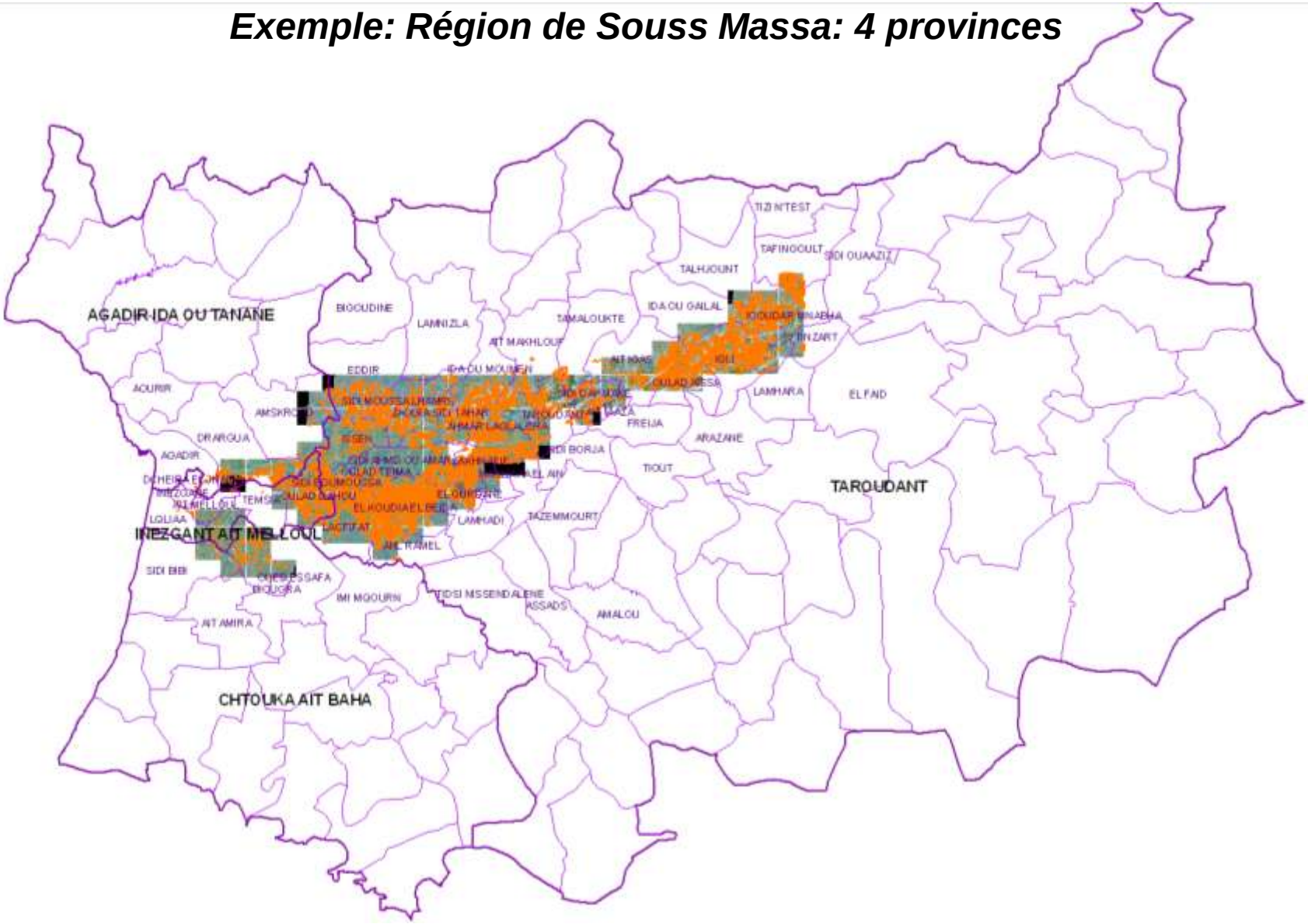
Record: 0 Show: All Selected Records (1 out of 3331 Selected) Options

Selected Attributes of Parcelles

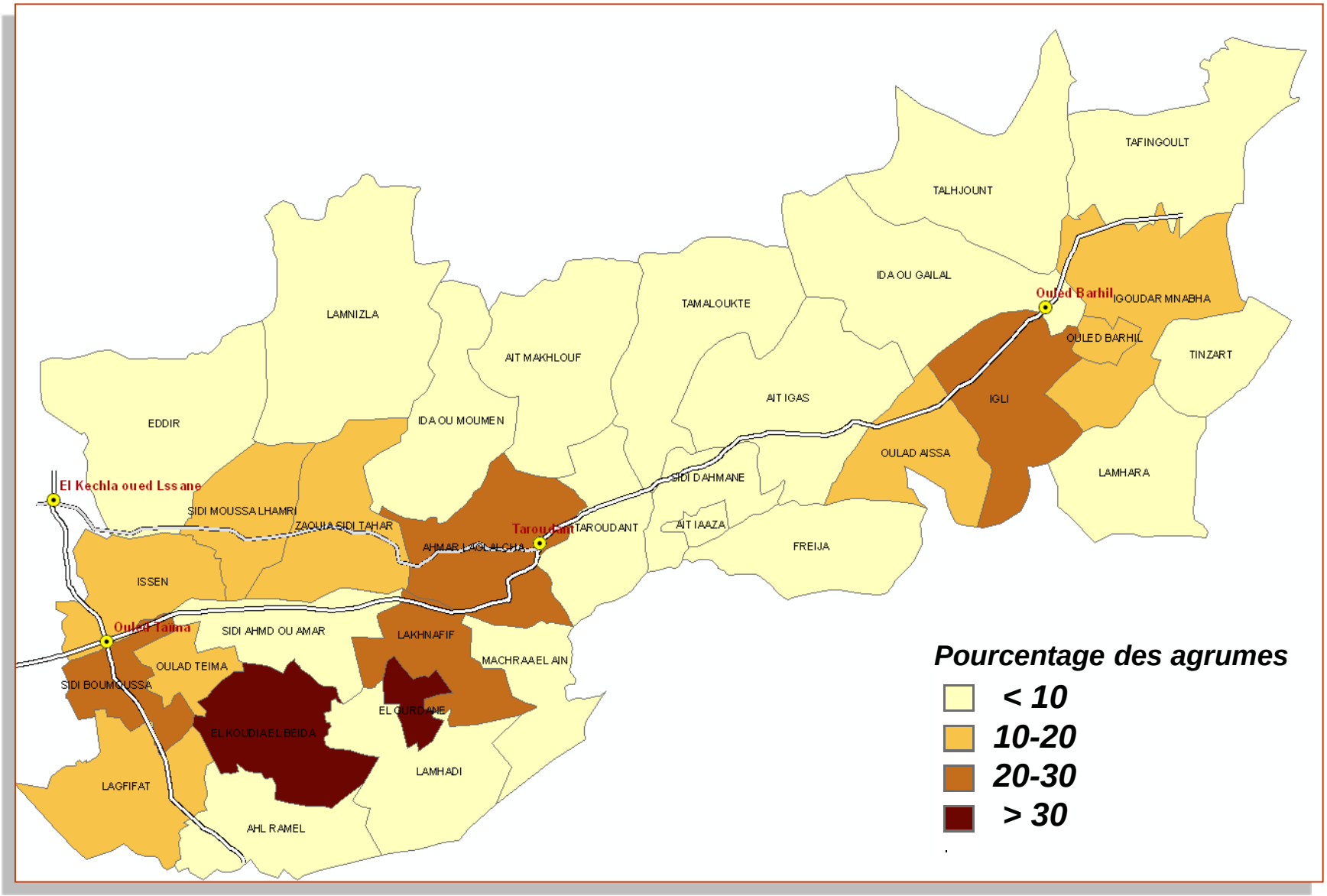
54 parcelles sur 13956 sont sélectionnées

Statistiques agrégées par province ou par commune

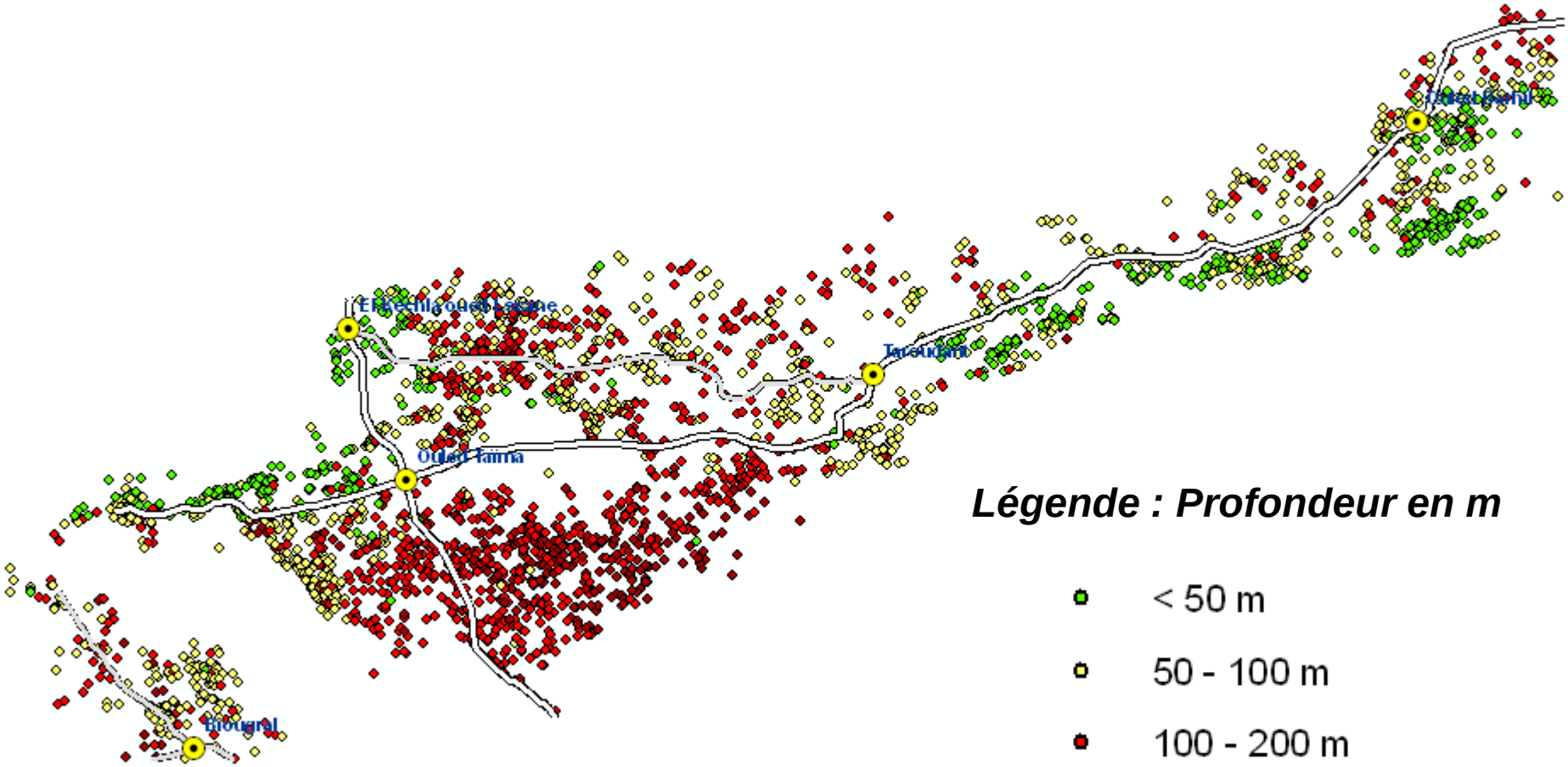
Exemple: Région de Souss Massa: 4 provinces



Carte des agrumes par commune



Répartition des classes de profondeurs



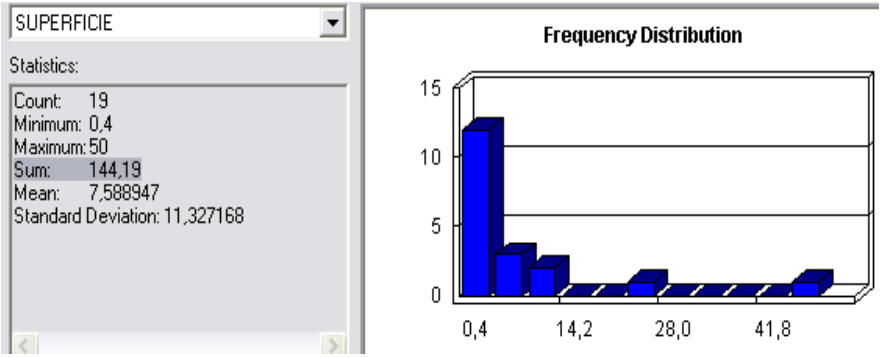
Légende : Profondeur en m

- < 50 m
- 50 - 100 m
- 100 - 200 m
- > à 200 m

Statistique des variétés autres que Afourar

Aide à la prise de décision

- Zone tampon de 5 Km
- Variété Afourar
- Autres Variétés



NOM VARIET	Superficie	Age
Citron Quatre Saisons	4	4
Navel Lane Late	61.3	4
Nuless	4.5	7
Clementines	2.5	9
Navel late	23.99	13
Navel Washington	18	14
Nour	17.4	14
Valencia Maroc-Late	12.5	15

stimation de la production des grumes

Approche Méthodologique et Résultats

Plan de l'exposé

- ***1ère Partie : Echantillonnage***
- ***2ème Partie : Enquête sur le terrain***
- ***3ème Partie : Résultats de l'enquête sur la prévision de la production des agrumes***

✍ *1ère Partie : Echantillonnage*

1. ***BASE DE SONDAGE***
2. ***STRATIFICATION***
3. ***TAILLE DE L'ECHANTILLON***
4. ***TIRAGE DE L'ECHANTILLON***
5. ***SPATIALISATION DE L'ECHANTILLON***

1ère Partie : Echantillonnage

1. BASE DE SONDAGE

♦ *RGAg 2006*

♦ *Recensement de Qualité ?*

2 Niveaux

- *Déclaration des Agriculteurs*
- *Contrôle de la base de données alphanumérique*

BASE DE SONDAGE

RGAg 2006:

Caractéristiques	Population
Nombre de parcelles	34 351
Superficie (ha)	81 549.6
Nombre de pieds	30 629 706

Élimination de :

- ***Parcelles (âge de plantation < à 4 ans)***
- ***Élimination des superficies <= à 0.5 ha***

Base de sondage / Univers de tirage:

Caractéristiques	Population	%
Nombre de parcelles	19 135	56
Nombre de pieds	19 630 283	64
Superficie (Ha)	55 389	68

2. UNITES DE SONDAGE

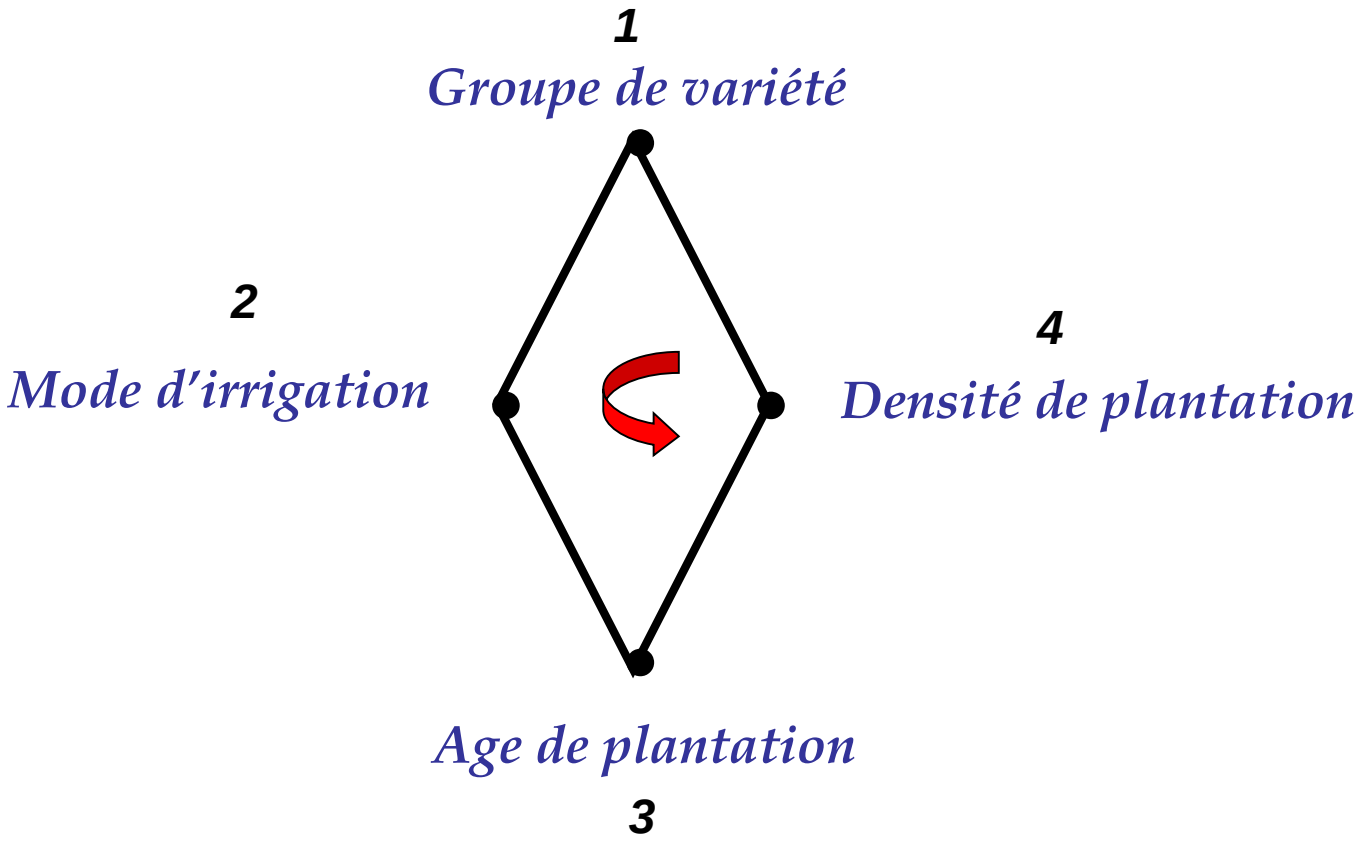
♦ ***Unité de sondage au premier degré : La parcelle (UP)***

♦ ***Unité de sondage au deuxième degré : L'arbre agrumicole (US)***

3. STRATIFICATION

♦ *Les critères ? (effet sur le rendement)*

Dans chaque région, la population des agrumes a été stratifiée selon :



3.1. Groupe de variété :

Groupe1: Les **Clémentines**	Clémentines Cadoux, Clémentines Sidi Aissa, Clémentines Ain Taoujdat, Clémentines azemour, Clémentine Bekria 1, Clémentine Bekeria 2, Marisol, Muska, Carte Noir, Clémentines Moreal, Clémentine.
Groupe2: Les **Mandarines**	Ortanique, Nova (jdida), Fortune(Kenza), Mandarines Communes, Mandarine Temple, Afourar (Nadorcot), Wilking.
Groupe3: La **Nour**	Nour
Groupe4: La **Nuless**	Nuless
Groupe5: Les **Navels**	New Hall, Navel, Navel Thomson,Navel Washington Navelina, Navel late, Navel Lane late, Mélange de Navel
Groupe6: Les **Orange demi saison**	Slustiana, Hamlin, Cadenera, Chamoutis.
Groupe7: Les **Sanguines**	Washington sanguine, Doubles fines sanguines, Sanguine tardive, Sanguine Tarrocco, Sanguinelli.
Groupe8: Les **Orange tardive**	Valencia Maroc-Late.

3.2. Mode d'irrigation :

Mode1: Gravitaire

Mode 2: Localisée

3.3. Age de plantation

Classe 1 : 4 - 8 ans

Classe 2 : 9 - 18 ans

Classe 2 : 9 - 18 ans

Classe 3 : 19 - 35 ans

Classe 4 : 35 et plus

3.4. Densité de plantation

Classe1 : < 300 pieds / ha

Classe 2 : 300 - 600 pieds / ha

Classe 3 : > 600 pieds / ha

Résultats de la stratification

Strates:

Même Grp de variété é, mode d'irrigation, classe d'âge, classe de densité)

Base de sondage

	age	code_variété	code_region	classe_age	classe_densité	code_parcelle
19106	13	6	1	2	2	16222
19107	14	6	1	2	2	16222
19108	17	6	1	2	2	16222
19109	18	6	1	2	2	16222
19110	12	6	1	2	2	16222
19111	17	6	1	2	2	16222
19112	10	6	1	2	2	16222
19113	14	6	1	2	2	16222
19114	13	6	1	2	2	16222
19115	12	6	1	2	2	16222
19116	16	6	1	2	2	16222
19117	14	6	1	2	2	16222
19118	9	6	1	2	2	16222
19119	9	6	1	2	2	16222
19120	10	6	1	2	2	16222
19121	12	6	1	2	2	16222
19122	18	6	1	2	2	16222
19123	9	6	1	2	2	16222
19124	17	6	1	2	2	16222
19125	11	6	1	2	2	16222
19126	13	6	1	2	2	16222
19127	9	6	1	2	2	16222
19128	15	6	1	2	2	16222
19129	18	6	1	2	2	16222

4. Taille de l'échantillon

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^{T} w_h S_h\right)^2}{V + \frac{1}{N}\sum_{h=1}^{T} w_h S_h^2} \qquad Avec \quad V = \frac{d^2}{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}$$

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^{T}\sqrt{\sum_{h=1}^{N_h}\pi_{hi}\left(\frac{y_{hi}}{\pi_{hi}} - Y_h\right)^2}\right)^2}{VN^2}$$

Caractéristiques	Univers de tirage	Échantillon	%
Nombre de parcelles	19 135	862	4,5
Nombre de pieds	19 630 283	2 754 848	14,0
Superficie	55 389	6 640	11,6

5. TIRAGE DE L'ECHANTILLON

La méthode de sondage appliquée pour la présente enquête, est un sondage stratifié à deux degrés

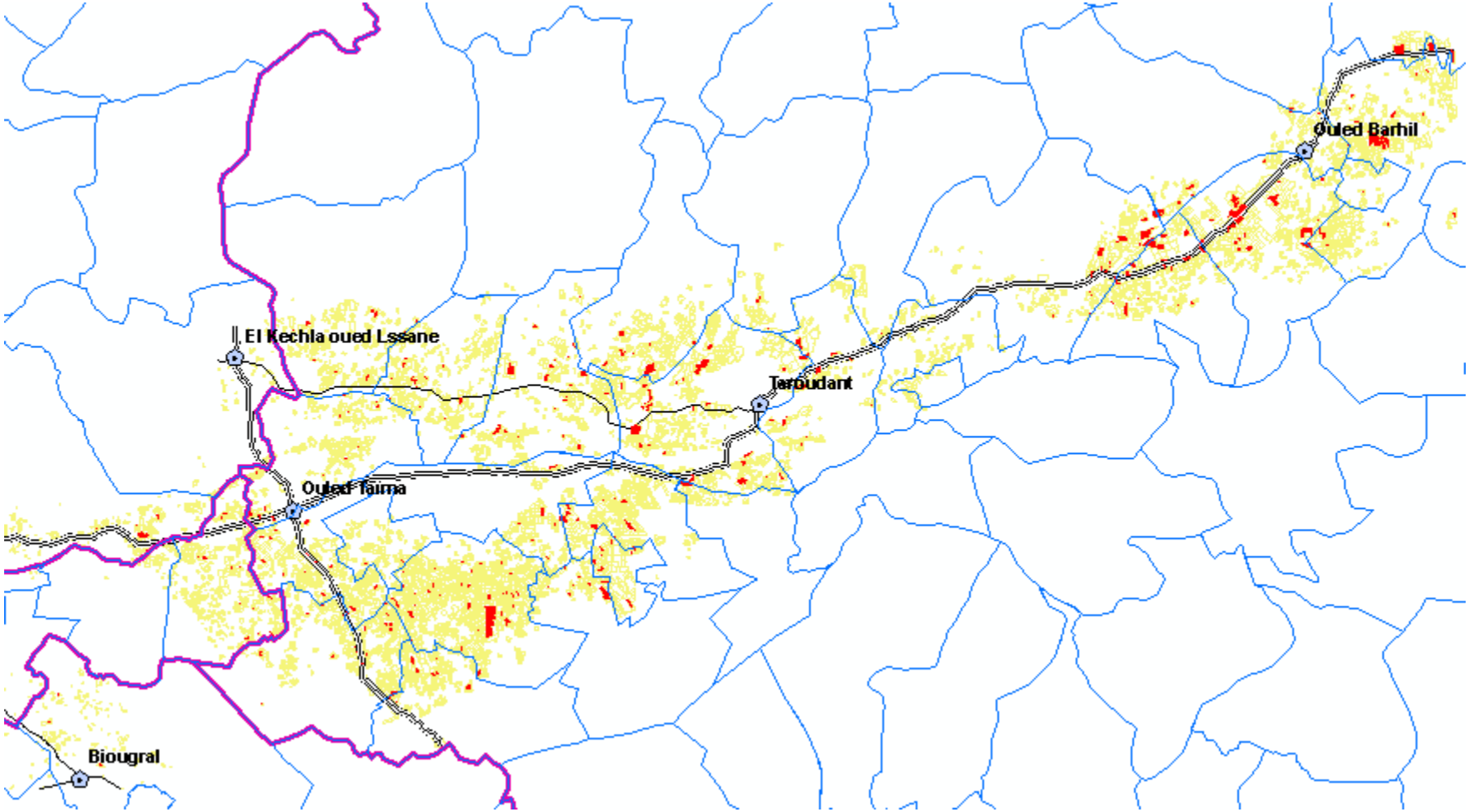
► *Tirage de l'unité primaire (Parcelle)*

La méthode de tirage des parcelles est un tirage systématique à probabilité proportionnelle à la taille des parcelles.

♦ ***Le tirage a été effectué indépendamment dans chaque strate : (même G.variété, mode d'irrigation, classe d'âge, classe de densité)***

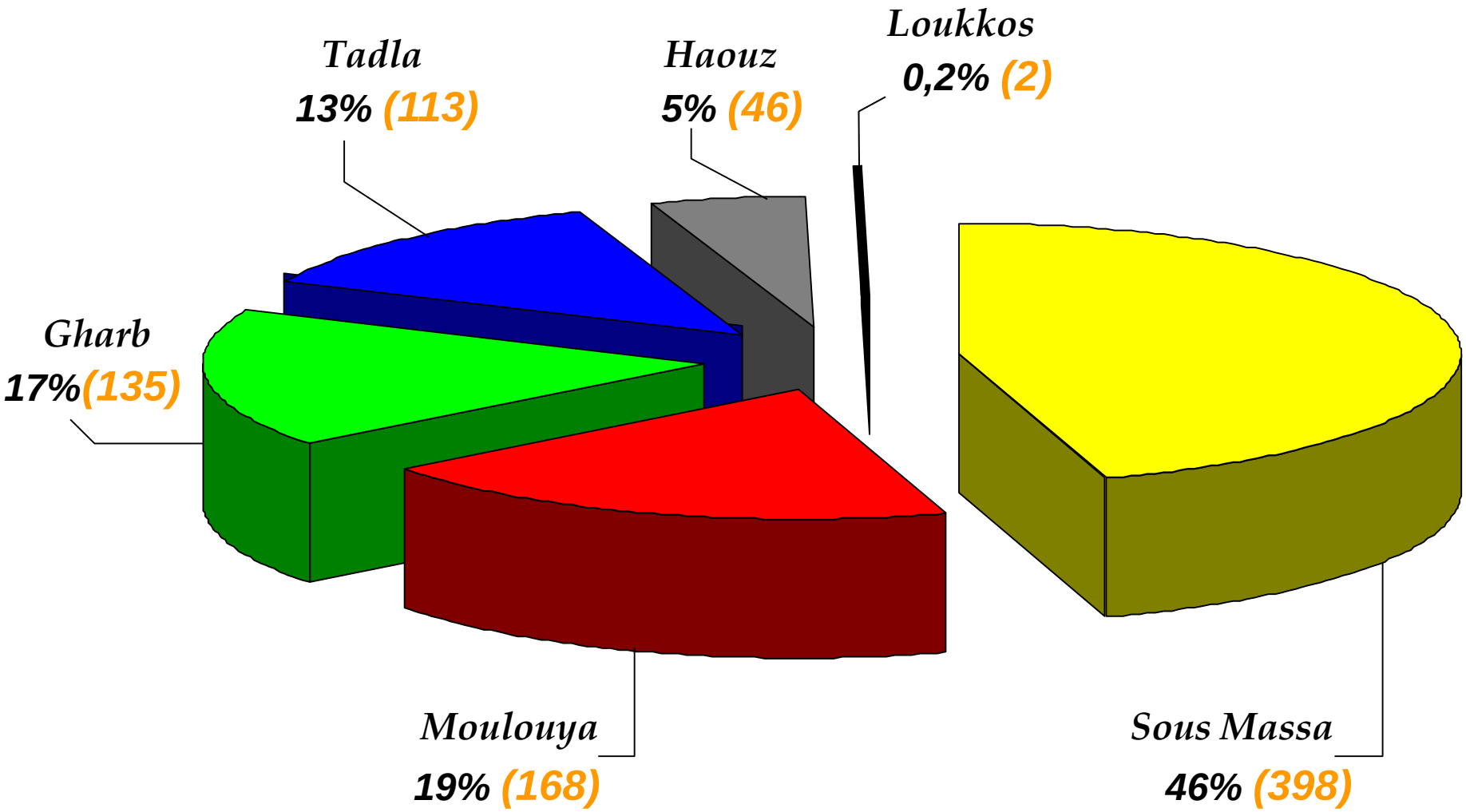
Vérification de la représentativité de l'échantillon: Apport du SIG

Spatialisation de l'échantillon



Allocation de l'échatillon selon les régions:

Allocation proprtionnelle selon la production



✍ 2ème Partie: Enquête sur le terrain

Estimation de la production

✓ **DEUX ETAPES**

1. *Estimation du nombre total de fruits par arbre*
2. *Estimation de la production totale des agrumes*

1. Estimation du nombre total de fruits par arbre

► Tirage de l'unité secondaire

(arbres d'agrumes)

- Nbr Aléa(L) = Entre 2 et (L-1)
- Nbr Aléa(C)= Entre 2 et (C-1)

⇩

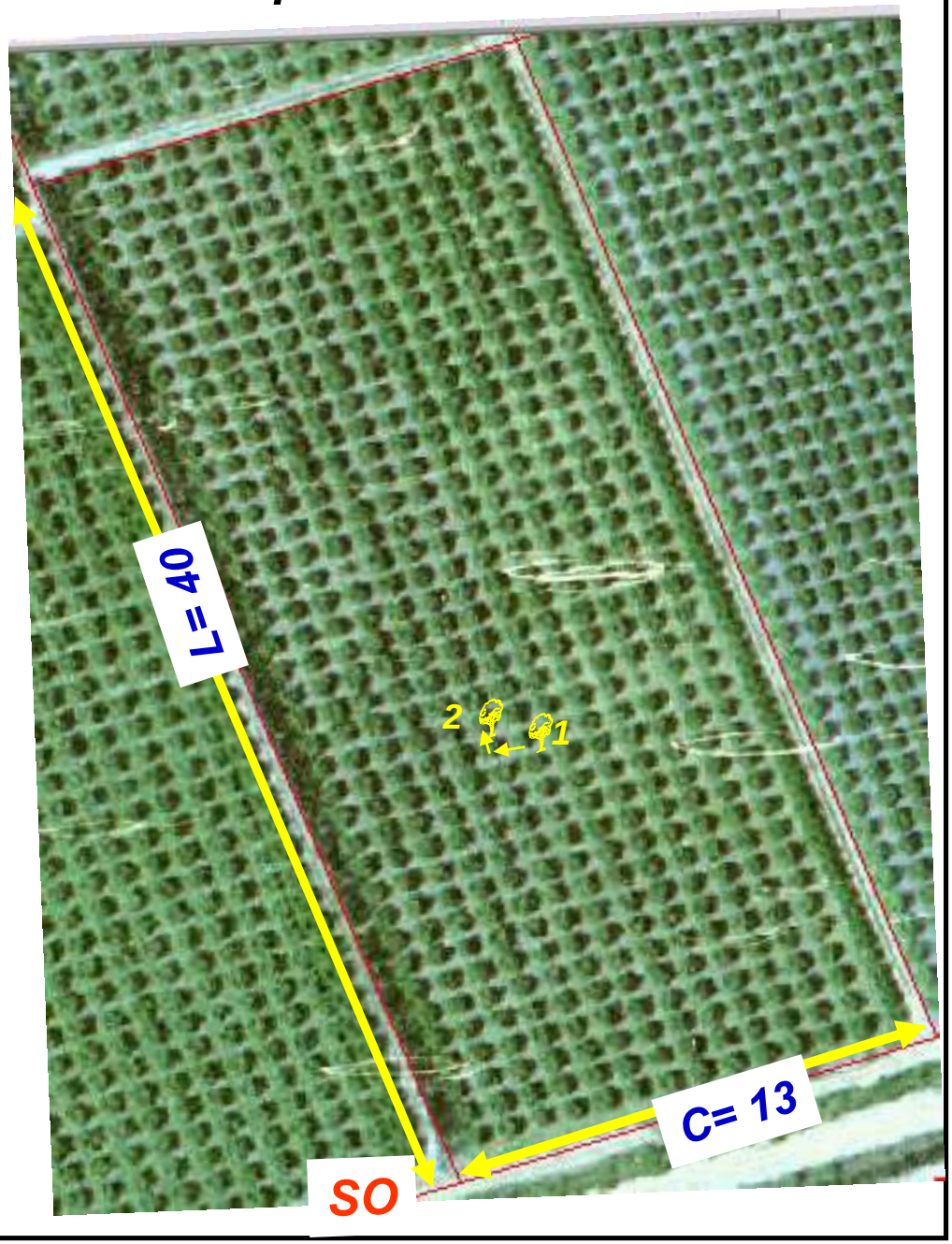
- Entre 2 et 39
- Entre 2 et 12

⇩

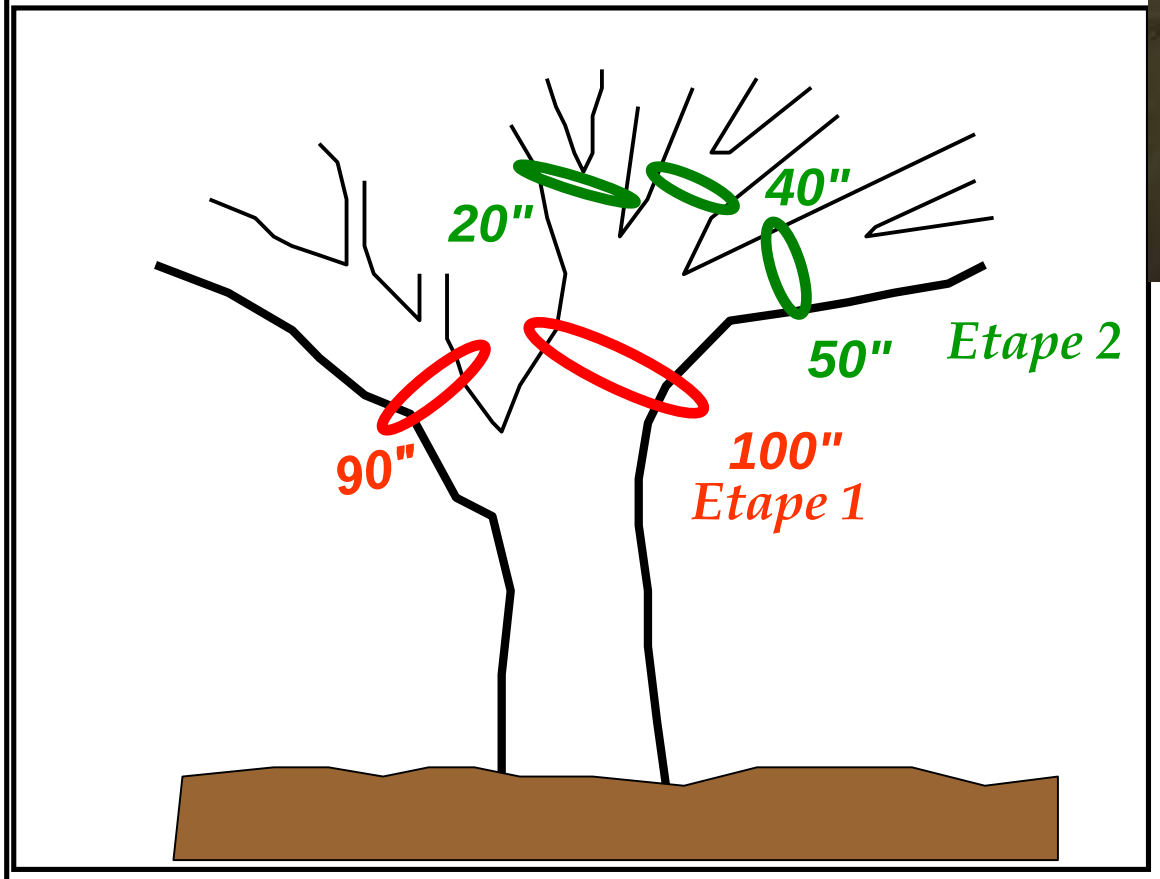
(15,7) coordonnés du 1er arbre
(Arbre pivot)

⇩

(16,8) coordonnés du 2eme arbre



Comptage de fruit du Rameau échantillon



Le comptage s'effectue sur un rameau sélectionné aléatoirement et dont la circonférence représente approximativement 10% de la circonférence totale de la première ramification

Identification et relevé des coordonnées des l'arbres

PROVINCE	COMMUNE	DOUAR	N° VERGER	N° PARCELLE	VARIETE	ANNEE DE PLANTATION

CODE UNIQUE : [_____I_____I_____] DATE : [_____/_____/_____]

EXPLOITANT : _____

ENQUETEUR :_____ _____|

CONTROLEUR :_____|

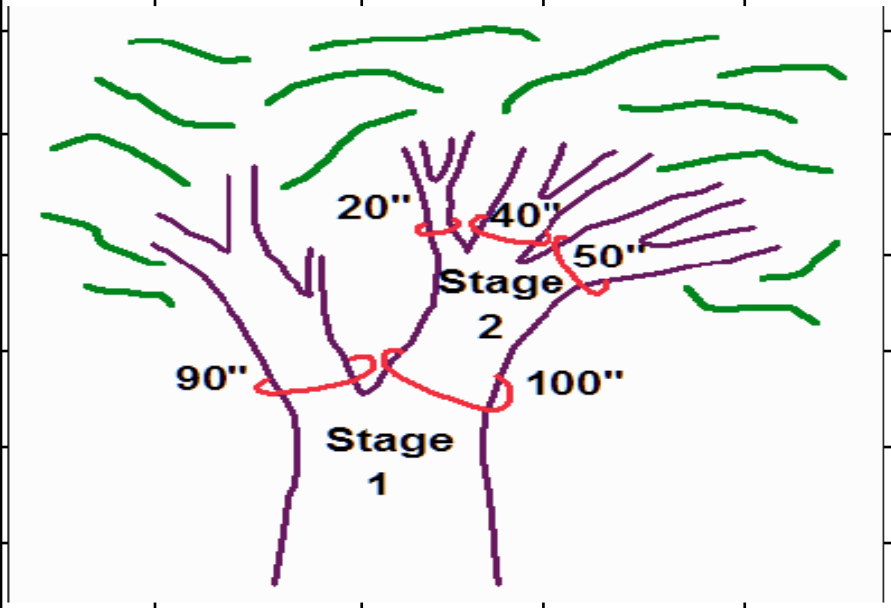
SUPERFICIE (EN HA) : [_____] NOMBRE DE PIEDS : [_____]

CORDONNEES DE L'ARBRE : [_____] X [_____]

LIGNE COLONNE

Processus de choix aléatoire d'un rameau

1ERE ETAPE	98	2EME ETAPE	105	3EME ETAPE		4EME ETAPE		5EME ETAPE	
MESUR.	CUMUL	MESUR.	CUMUL	MESUR.	CUMUL	MESUR.	CUMUL	MESUR.	CUMUL
100	100	50	50						
90	190	40	90						
		20	110						
A1	C1	A2	C2	A3	C3	A4	C4	A5	C5
100	190	20	110						



NOMBRE DE BRANCHES DU RAMEAU RETENU |_____ 6_____|

FRUITS REGULIERS COMPTES |_____187_____|

FRUITS REGULIERS TOMBES |_____0_____|

CONTROLEUR :

[_____]

[_____]

Table aléatoire

09	81	46	46	79	8	17	90	2	42	77	79	18	12	8	16	40	35	93	25
40	75	82	96	45	2	97	58	8	61	58	96	75	28	24	17	64	72	8	91
10	53	89	78	98	98	77	52	40	16	73	63	55	31	49	73	98	2	88	13
55	52	7	8	95	56	53	3	69	86	97	38	24	88	19	100	76	23	66	71
75	33	38	69	28	83	2	47	35	95	52	5	35	80	55	80	80	97	22	78
12	88	60	77	90	54	58	41	17	88	54	63	14	86	59	85	25	53	13	45
56	87	86	85	37	77	79	90	73	43	53	77	50	48	8	57	27	91	41	60
3	96	87	59	27	25	4	25	12	49	18	89	78	51	46	75	35	82	8	69
45	17	82	50	19	23	16	56	49	100	61	100	44	35	50	74	72	48	82	45
8	7	71	86	98	55	81	37	4	28	77	29	17	8	55	37	85	74	91	25
56	59	92	87	84	13	25	40	53	45	45	86	13	30	65	87	98	2	52	92
4	29	85	76	17	32	32	52	14	76	43	92	88	29	79	90	45	41	72	72
34	1	39	54	74	36	72	40	84	46	79	28	69	2	18	88	70	39	71	76
11	31	81	81	3	49	74	2	21	84	19	33	69	84	81	33	67	27	8	17
2	25	42	93	35	20	94	75	51	26	30	21	75	82	79	57	3	50	83	54
73	83	78	59	37	17	73	40	84	84	79	92	21	93	38	41	34	63	30	76
30	65	75	38	21	67	73	37	24	57	66	81	24	57	67	6	90	60	8	62
9	17	96	93	73	9	13	73	78	51	57	12	26	47	27	96	62	58	2	29
40	22	23	53	76	20	72	87	35	9	28	12	60	11	57	14	79	8	22	22
53	80	8	19	78	14	25	80	21	90	54	48	88	75	68	59	85	74	49	59
82	80	89	23	57	33	35	81	12	78	27	66	8	41	11	64	30	12	4	61
38	43	81	17	99	59	29	7	44	5	43	25	15	66	34	25	78	29	94	97
100	57	20	58	34	52	56	41	67	97	30	8	11	62	49	24	37	70	26	5
47	64	46	100	98	1	19	39	34	79	53	23	56	74	46	14	59	8	63	93
29	32	76	86	91	60	81	28	75	43	9	3	57	30	94	12	93	5	27	94

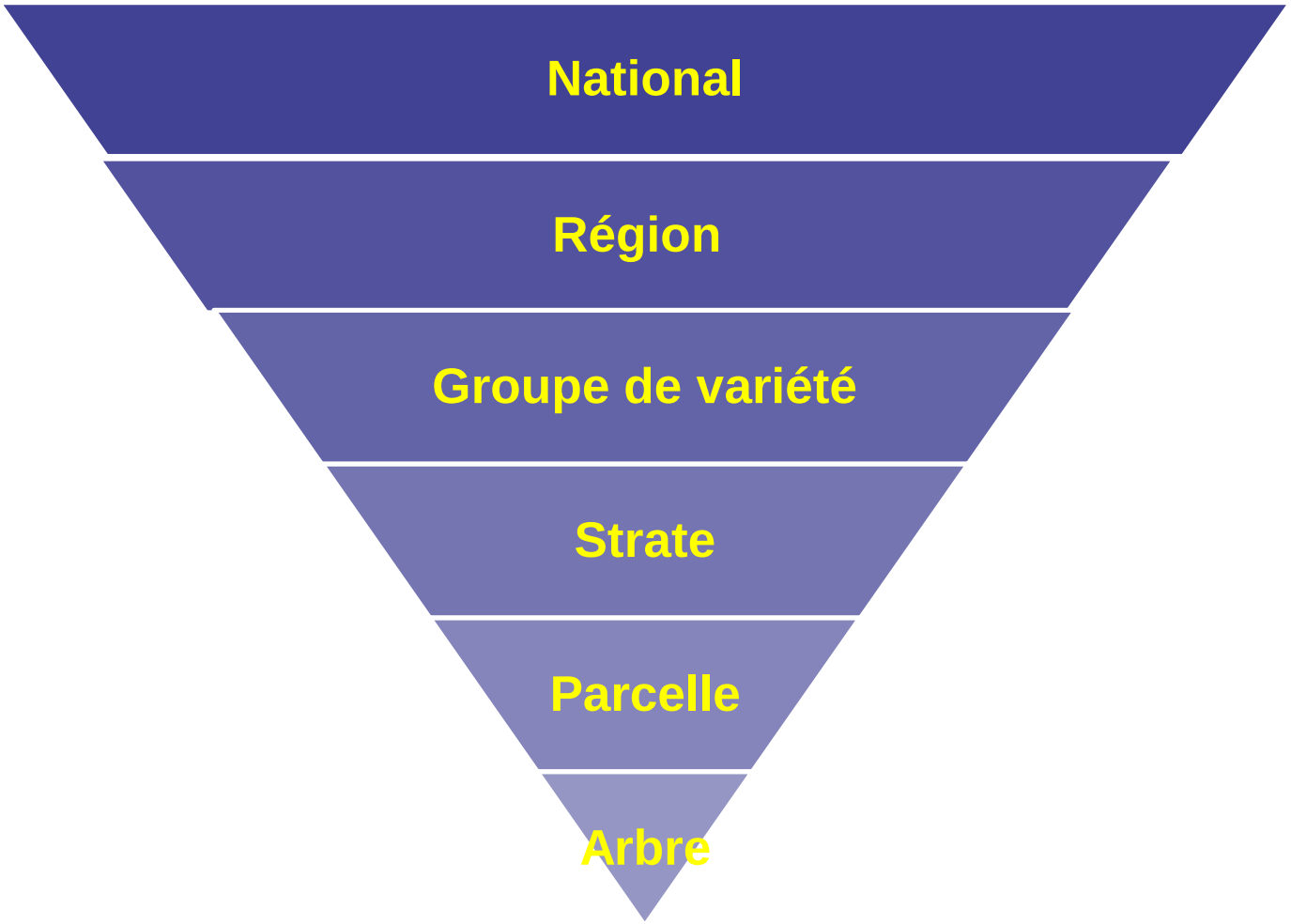
COMPTAGE DES FRUITS DANS LE RAMEAU ECHANTILLON

BRANCHE N°	ENQUETEURS			CONTROLEUR		
	FRUITS SUR LA BRANCHE (1)	FRUITS TOMBES (2)	TOTAL (1) + (2)	FRUITS SUR LA BRANCHE (1)	FRUITS TOMBES (2)	TOTAL (1) + (2)
1						
2						
3						
4						
5						
.						
.						
15						
16						
17						
TOTAL	187	0	187			187

Estimation de la production totale des agrumes

1. *Estimation du total de fruit par* ***arbre échantillon***
2. *Calcul du TFMA pour* ***la parcelle échantillon***
3. *Estimation TFMA au niveau* ***des strates***
4. *Estimation de la production des agrumes par strate*
5. *Estimation de la production total par région*
6. *Estimation de la production total Naional*

Les niveaux d'estimation



1. Détermination du nombre de fruits estimé au niveau l'arbre

$$TFA = N * FE$$

avec $$FE = 1/PS$$

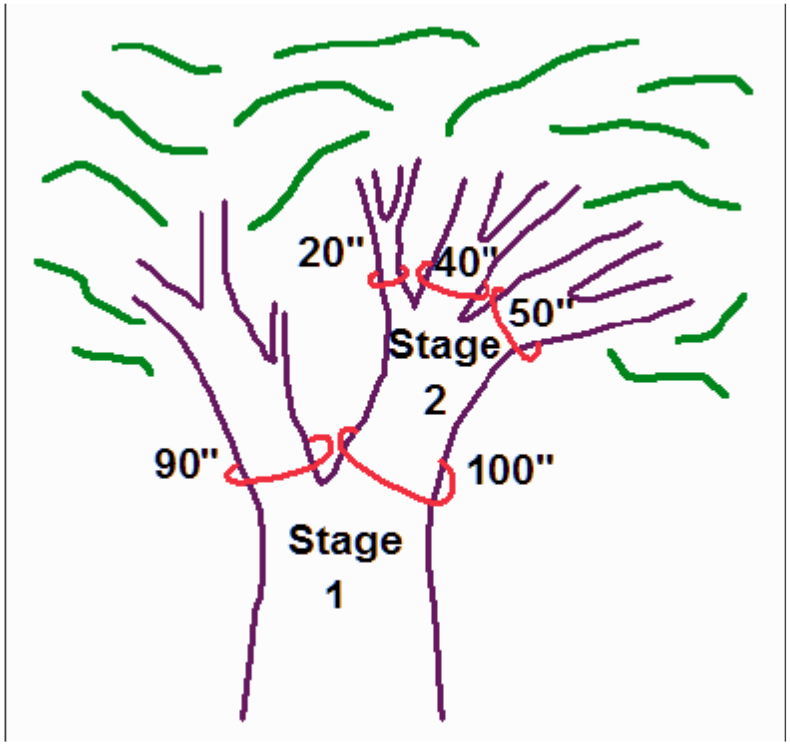
TFA : Total de fruit dans l'arbre échantillon
N : Nombre dénombré sur le rameau échantillon
FE : Coefficient d'extrapolation

Et $$PS = \prod_{i}^{n} PS_i$$

avec $$PS_i = A_i / C_i$$

PS : Probabilité de sélection du rameau échantillon
Psi : Probabilité de sélection du rameau i

Application numérique



- Etape 1 (Stage1) :
  P1 = 100/(100+90)
- Etape 2 (Stage 2):
  P2 = 20/(20+40+50)
- PS=P1xP2= 0,53x0,18=0,095
- FE= 1/PS= 1/0,095=10,53
- N = 187 fruits

Nombre de fruits estimé par arbre :TF = N x FE = 187 x 10,53 = 1968

2. Calcul du TMFA pour la parcelle échantillon

Parcelle

$$TFMAP_i = 1/2 \sum_{i}^{2} TFA_i$$

TFA_i : Total des fruits dans chaque arbre échantillon

$TFMAP_i$: total moyen de fuit par arbre au niveau de la parcelle i

3. Estimation au niveau de la strate (TFS)

Strate

$$TFS_j = \sum_i^n TMFAP_i / \pi_i \qquad j = (1..à..m)$$

Avec

$$\pi_i = np_i \qquad \textbf{Et} \qquad p_i = \frac{x_i}{M_0}$$

TFS_j : total moyen de fruit par arbre au niveau de la strate j

$TMFAP_i$: total moyen de fuit par arbre au niveau de la parcelle i

Xi = nombre de pieds par parcelle

M0 = total de pieds par strate

4. Estimation de la production au niveau des groupes de variétés

Groupe de variété

$$\mathrm{Pr}odGV_i = 10^{-5} * (PdFMGV_i * \sum_{i}^{M} TMFAS_i * NPTS_i)$$

Avec :

$ProdGV_i$ = Production totale des agrumes du groupe de variété i en tonnes

$PdMFGV_i$ = Poids moyen du fruit pour le groupe de variété i

$NTPS_i$ = Nombre de pieds total dans la strate i

TMFASj = total moyen de fruit par arbre au niveau de la strate i

5. Estimation de la production au niveau des régions

$$PRODTOTREG_i = \sum_i^8 \mathrm{Pr}odGVAR_i$$

6. Estimation de la production au niveau national

$$\mathrm{Pr}odNT = \sum_i^6 \mathrm{Pr}odTOTREG_i$$

Critère / *Estimateur*	La production des agrumes
Total	**1 237 637 tonnes**
Moyenne	**64.7 tonnes**

$$V(\bar{y}_{sy}) = \sum_{h=1}^{T} w_h^2 V(\bar{y}_h)$$

$$V(\bar{y}_h) = \frac{1}{n_h N_h^{\,2}} \sum_{h=1}^{N_h} \pi_{hi} \left(\frac{y_{hi}}{\pi_{hi}} - Y_h \right)^2$$

$$V(\bar{y}_{sy}) = \sum_{h=1}^{T} w_h^2 \frac{1}{n_h N_h^{\,2}} \sum_{h=1}^{N_h} \pi_{hi} \left(\frac{y_{hi}}{\pi_{hi}} - Y_h \right)^2$$

$$V(\overline{y}_{sy})$$ = 15.785 tonnes

$$\sigma_{\overline{y_{sy}}} = \sqrt{V(\overline{y}_{sy})}$$ = 3.973 tonnes-Le cœffcient de variation (l'erreur relative) :

Donc,

D'où, les résultats obtenus sont comme suit :
-La variance :

L'écart type (l'erreur absolue) :

$$CV = \frac{\sigma_{\overline{y_{sy}}}}{\overline{Y}}$$ = 0,069=8,6%

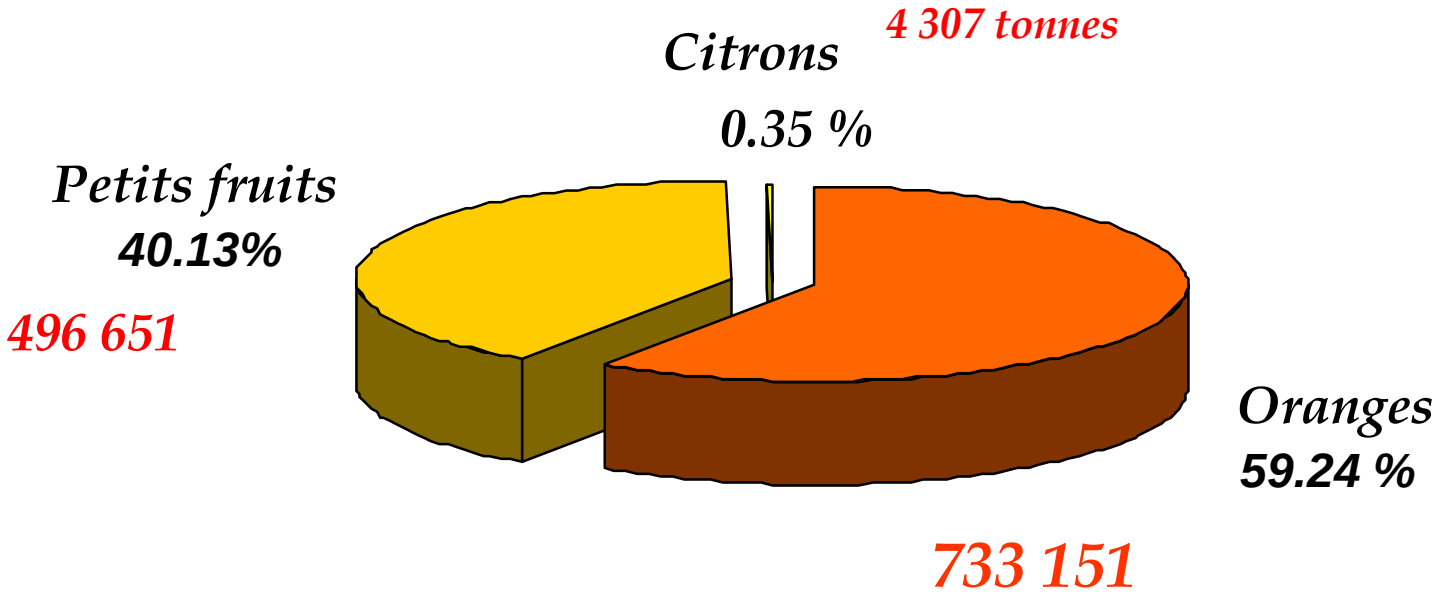
$$\overline{Y} \in \left\{ \hat{\overline{Y}} \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sigma_{\overline{y_{sy}}} \right\}$$

$$\overline{Y} \in \left\{ 56.882;\ 72.451 \right\}$$

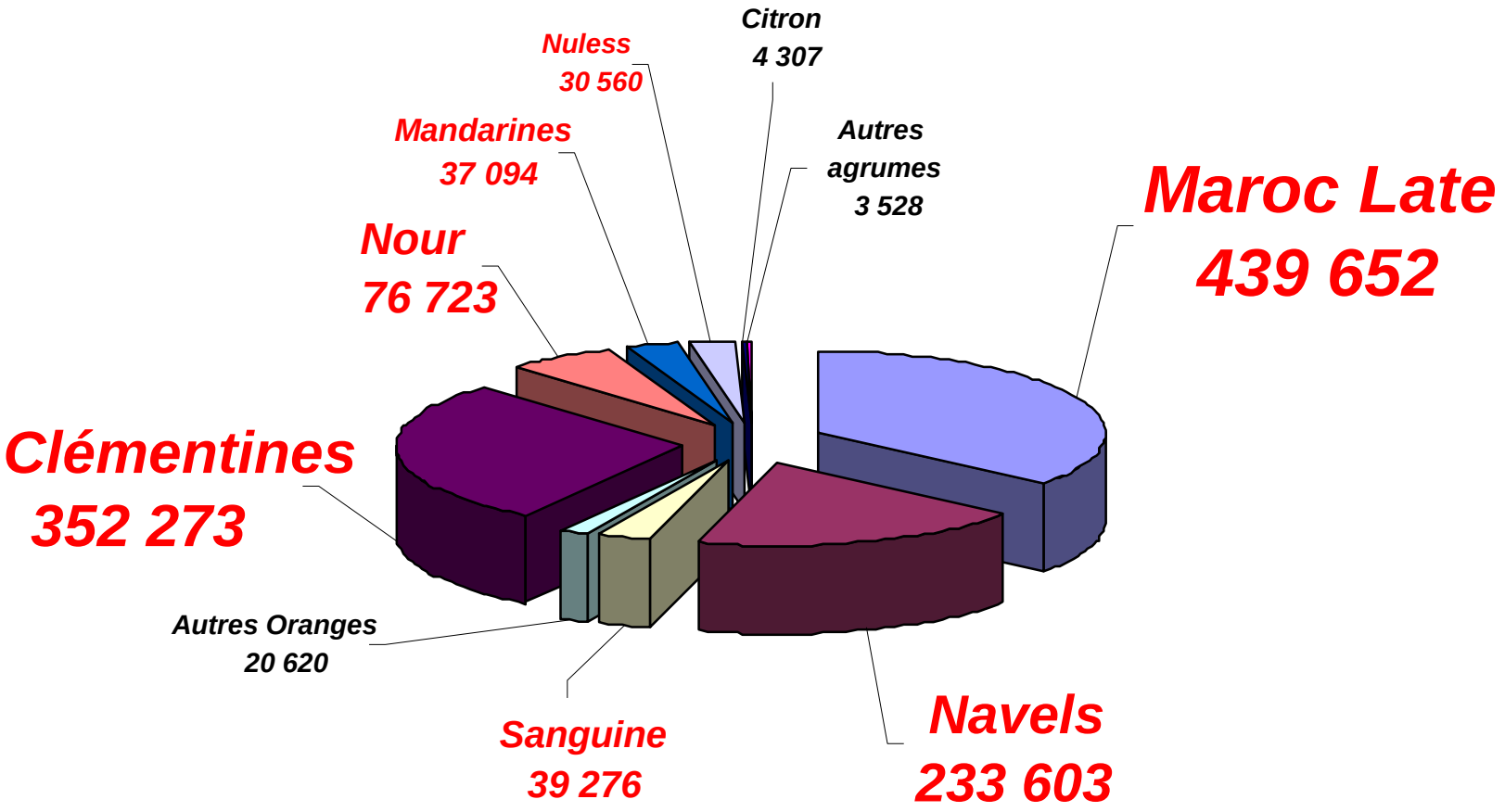
3ème Partie :

Résultats de l'enquête prévisionnelle de la production des agrumes
Campagne agricole 2007/2008

La production totale nationale des agrumes est estimée à : **1 237 637 tonnes**

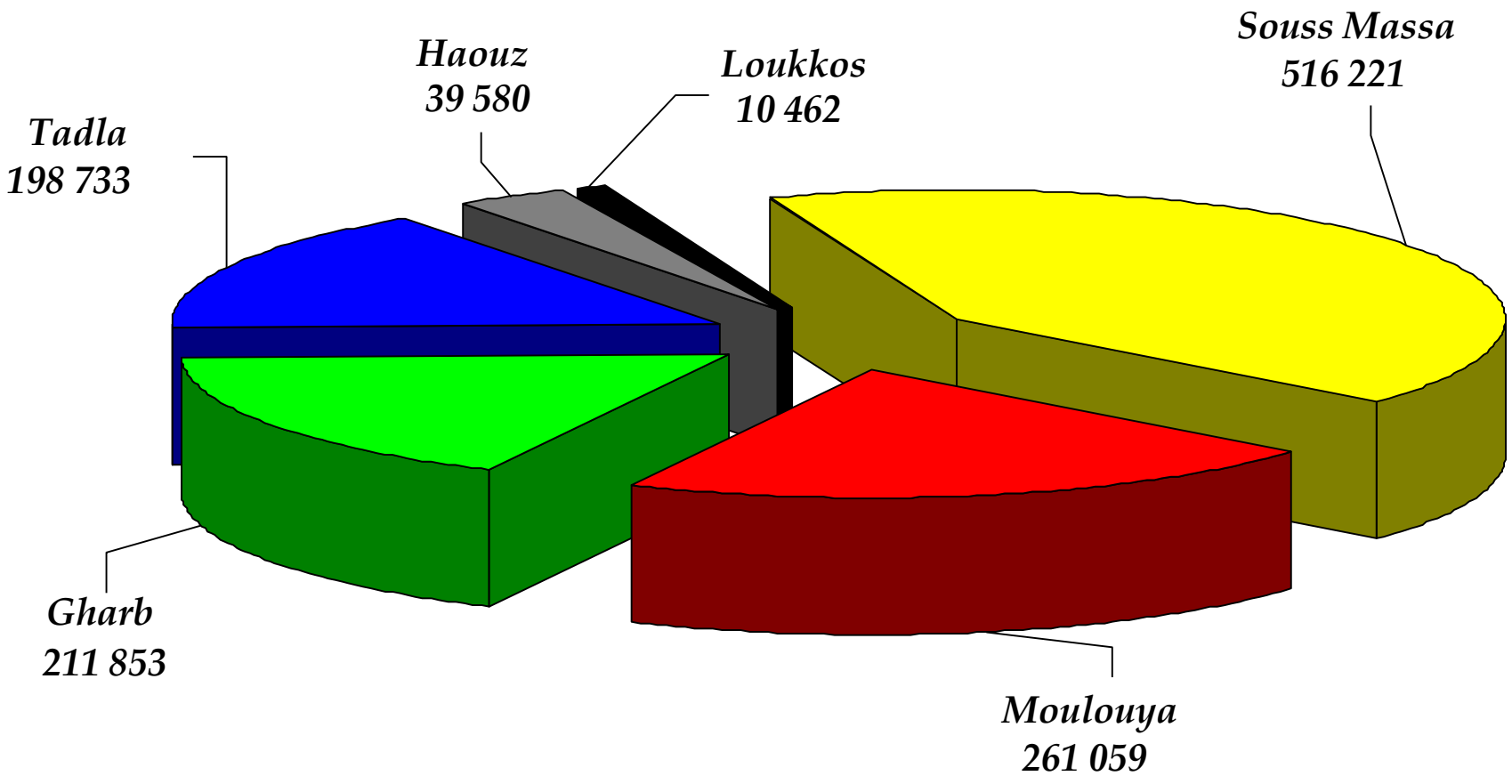


La production nationale selon les groupes de variétés



Production prévisionnelle totale des agrumes selon les régions

(Quantité en tonnes)



Apport des SIG au secteur agrumicole

Avec le SIG on peut:

***** Suivre les changements et produire des cartes thématiques***

***** Améliorer la prise de décision***

***** Améliorer la prévision (représentativité des échantillons)***

dafza@medstat3.eu

cours e-learning

(disponible ne Arabe, français et Anglais)