

Université Lumière Lyon 2

École Doctorale Humanité et Sciences Humaines

Faculté des Lettres, Sciences du Langage et Arts

Discipline : Sciences du Langage

Thèse pour obtenir le grade de Docteur en Sciences du Langage

Option : Phonétique/phonologie

Indices dynamiques et perception des voyelles :

Étude translinguistique en arabe dialectal et en français

Présentée et soutenue publiquement par

Jalal-eddin AL-TAMIMI

Le 14 Septembre 2007

Sous la direction de Monsieur Jean-Marie HOMBERT

Devant un jury composé de :

M. Thami BENKIRANE	Professeur à l'Université Sidi Mohammed Ben Abdellah-Fès, Maroc.	Examineur
M. René CARRÉ	Directeur de Recherche Émérite - CNRS et Université Lyon 2, France.	Examineur
M. Salem GHAZALI	Professeur à l'Université de 7 Novembre à Carthage, Tunisie.	Rapporteur
M. Jean-Marie HOMBERT	Directeur de Recherche – CNRS et Université Lyon 2, France.	Directeur de thèse
M. Björn LINDBLOM	Professeur Émérite à l'Université de Stockholm, Suède.	Rapporteur
M. Willy SERNICLAES	Chargé de Recherche 1^{er} classe et HDR, Université Paris 5, France.	Examineur

Laboratoire Dynamique du Langage – UMR 5596

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	I
TABLE DES MATIÈRES	V
CONVENTIONS.....	XIII
NORMES DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	XIII
CONVENTIONS DE TRANSCRIPTION DE L'ARABE.....	XIV
CONVENTIONS DE TRANSCRIPTION PHONÉTIQUE	XV
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE 1. LES SYSTÈMES VOCALIQUES DE L'ARABE	11
1.1. INTRODUCTION	11
1.2. LA VOYELLE EN ARABE.....	15
1.2.1. <i>Vision des grammairiens arabes</i>	16
1.2.2. <i>Les études actuelles</i>	19
1.3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA LANGUE ARABE	24
1.3.1. <i>Histoire de la langue Arabe</i>	25
1.3.2. <i>Structure de la langue arabe</i>	29
1.3.3. <i>Typologie des dialectes arabes</i>	31
1.3.3.1. Division Géographique.....	31
1.3.3.2. Division Sociolinguistique	38
1.4. DESCRIPTION DES DEUX DIALECTES ARABES ÉTUDIÉS	43
1.4.1. <i>Arabe Jordanien</i>	43
1.4.1.1. Généralités.....	43
1.4.1.2. Le parler d'Irbid.....	48
1.4.2. <i>Arabe Marocain</i>	50
1.4.2.1. Généralités.....	50
1.4.2.2. Le parler de Casablanca.....	53
1.4.2.3. Le parler de Fès	54
1.5. CONCLUSIONS.....	55
CHAPITRE 2. LES MODÈLES DE PERCEPTION DES VOYELLES ET DE LA PAROLE.....	59
2.1. INTRODUCTION	59
2.2. LES APPROCHES EN PERCEPTION DES VOYELLES	60
2.2.1. <i>L'approche « Simple Target »</i>	60
2.2.2. <i>L'approche « Elaborated Target »</i>	63
2.2.3. <i>L'approche « Dynamic Specification »</i>	68

2.3.	THÉORIES DE PERCEPTION DE LA PAROLE	77
2.3.1.	<i>Théories Passives</i>	78
2.3.2.	<i>Théories Actives</i>	80
2.3.2.1.	La Théorie Motrice de perception de la parole	82
2.3.2.2.	Le modèle de l'Analyse par Synthèse	86
2.3.2.3.	La Théorie Quantique.....	88
2.3.2.4.	La Théorie H&H	91
2.3.2.5.	Le rôle des « hidden gestures » en Phonologie Articulatoire.....	95
2.3.2.6.	Le Native Language Magnet model	97
2.3.2.7.	Le prototype & « The Hyper-Space effect ».....	103
2.4.	CONCLUSIONS.....	106
CHAPITRE 3. PROBLÉMATIQUE		109
CHAPITRE 4. RÉSULTATS EN PRODUCTION DES VOYELLES		117
4.1.	INTRODUCTION	117
4.2.	MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL	118
4.2.1.	<i>Locuteurs</i>	118
4.2.2.	<i>Corpus</i>	119
4.2.3.	<i>Protocole expérimental en production</i>	120
4.2.4.	<i>Segmentation du corpus</i>	122
4.3.	RÉSULTATS INTER-LANGUES.....	125
4.3.1.	<i>Analyses statiques des formants des voyelles</i>	126
4.3.1.1.	Analyse et traitement des données.....	126
4.3.1.2.	Résultats de dispersion des espaces vocaliques.....	131
4.3.1.3.	Résultats des ellipses de dispersion de chaque catégorie vocalique	145
4.3.2.	<i>Analyses dynamiques des formants des voyelles</i>	149
4.3.2.1.	Analyse et traitement des données.....	149
4.3.2.1.1.	La transition formantique et le « locus virtuel ».....	150
4.3.2.1.2.	Les équations de locus.....	154
4.3.2.1.3.	Les pentes formantiques.....	159
4.3.2.2.	Résultats des pentes formantiques.....	165
4.3.2.2.1.	Sans normalisation du temps.....	167
4.3.2.2.2.	Avec normalisation du temps.....	175
4.3.3.	<i>Discussion des résultats inter-langues en statique vs en dynamique</i>	182
4.3.4.	<i>Résultats de l'analyse discriminante</i>	190
4.3.4.1.	En statique.....	190
4.3.4.2.	En dynamique.....	195
4.3.4.2.1.	Régression linéaire.....	195
4.3.4.2.2.	Régression polynomiale de 2 ^{ème} ordre.....	200
4.3.4.2.3.	Régression polynomiale de 3 ^{ème} ordre.....	204
4.4.	SPÉCIFICITÉS DE CHAQUE LANGUE.....	208
4.4.1.	<i>En Arabe Marocain</i>	208
4.4.1.1.	Résultats en statique	208

4.4.1.2.	Résultats en dynamique.....	218
4.4.1.3.	Résultats de l'analyse discriminante	223
4.4.1.3.1.	En statique.....	223
4.4.1.3.2.	En dynamique	227
4.4.1.3.2.1.	Régression linéaire.....	227
4.4.1.3.2.2.	Régressions polynomiales de 2 ^{ème} et 3 ^{ème} ordre	229
4.4.1.4.	Discussion des résultats en statique vs en dynamique	233
4.4.2.	<i>En Arabe Jordanien</i>	235
4.4.2.1.	Résultats en statique	236
4.4.2.2.	Résultats en dynamique.....	246
4.4.2.3.	Résultats de l'analyse discriminante	253
4.4.2.3.1.	En statique.....	253
4.4.2.3.2.	En dynamique	256
4.4.2.3.2.1.	Régression linéaire.....	256
4.4.2.3.2.2.	Régressions polynomiales de 2 ^{ème} et 3 ^{ème} ordre	259
4.4.2.4.	Discussion des résultats en statique vs en dynamique	263
4.4.3.	<i>En Français</i>	265
4.4.3.1.	Résultats en statique	267
4.4.3.2.	Résultats en dynamique.....	276
4.4.3.3.	Résultats de l'analyse discriminante	281
4.4.3.3.1.	En statique.....	281
4.4.3.3.2.	En dynamique	285
4.4.3.3.2.1.	Régression linéaire.....	285
4.4.3.3.2.2.	Régressions polynomiales de 2 ^{ème} et 3 ^{ème} ordre	287
4.4.3.4.	Discussion des résultats en statique vs en dynamique	291
4.5.	RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS EN STATIQUE VS EN DYNAMIQUE.....	293
4.6.	CONCLUSIONS.....	298
CHAPITRE 5. RÉSULTATS EN PERCEPTION DES VOYELLES		301
5.1.	INTRODUCTION	301
5.2.	MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL.....	303
5.2.1.	<i>Locuteurs</i>	303
5.2.2.	<i>Corpus</i>	303
5.2.3.	<i>Protocoles expérimentaux en perception</i>	305
5.2.3.1.	Recherche de prototypes vocaliques.....	306
5.2.3.2.	Catégorisation de l'espace vocalique.....	310
5.3.	RECHERCHE DE PROTOTYPES VOCALIQUES	314
5.3.1.	<i>Analyse et traitement des données</i>	314
5.3.2.	<i>En Arabe Marocain</i>	315
5.3.2.1.	Résultats en statique (V Target)	315
5.3.2.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	320
5.3.2.3.	Comparaison des résultats en statique vs en dynamique.....	324
5.3.2.4.	Résultats de l'analyse discriminante	331
5.3.3.	<i>En Arabe Jordanien</i>	335

5.3.3.1.	Résultats en statique (V Target)	336
5.3.3.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	339
5.3.3.3.	Comparaison des résultats en statique vs en dynamique.....	344
5.3.3.4.	Résultats de l'analyse discriminante	350
5.3.4.	<i>En Français</i>	355
5.3.4.1.	Résultats en statique (V Target)	355
5.3.4.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	359
5.3.4.3.	Comparaison des résultats en statique vs en dynamique.....	363
5.3.4.4.	Résultats de l'analyse discriminante	367
5.3.5.	<i>Résultats Inter-Langues</i>	372
5.3.5.1.	Résultats en statique (V Target)	372
5.3.5.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	379
5.3.5.3.	Comparaison des résultats en statique vs en dynamique.....	384
5.3.5.4.	Résultats de l'analyse discriminante	391
5.4.	CATÉGORISATION DE L'ESPACE VOCALIQUE.....	395
5.4.1.	<i>Analyses et traitement des données</i>	395
5.4.2.	<i>En Arabe Marocain</i>	396
5.4.2.1.	Résultats en statiques (V Target).....	396
5.4.2.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	401
5.4.3.	<i>En Arabe Jordanien</i>	406
5.4.3.1.	Résultats en statique (V Target)	406
5.4.3.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	410
5.4.4.	<i>En Français</i>	416
5.4.4.1.	Résultats en statique (V Target)	416
5.4.4.2.	Résultats en dynamique (CV Target).....	418
5.5.	CONCLUSIONS.....	420
CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES		425
BIBLIOGRAPHIE		441
RÉFÉRENCES CONSULTÉES		441
BIBLIOGRAPHIES CITÉES		457
ANNEXES	467	
ANNEXE 1	ESPACES VOCALIQUES ET AIRES DE DISPERSION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN ET EN FRANÇAIS	469
ANNEXE 2	PENTES FORMANTIQUES SANS NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION SYLLABE EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS	474
ANNEXE 3	PENTES FORMANTIQUES SANS NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION ISOLATION EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS	477
ANNEXE 4	PENTES FORMANTIQUES AVEC NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION SYLLABE EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS	480

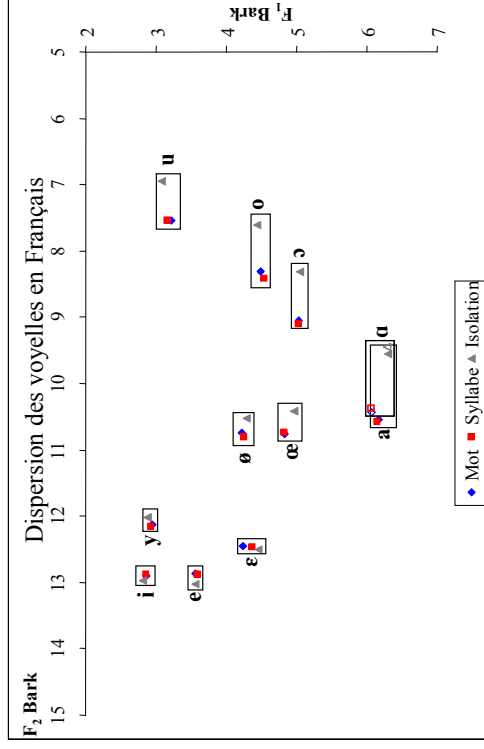
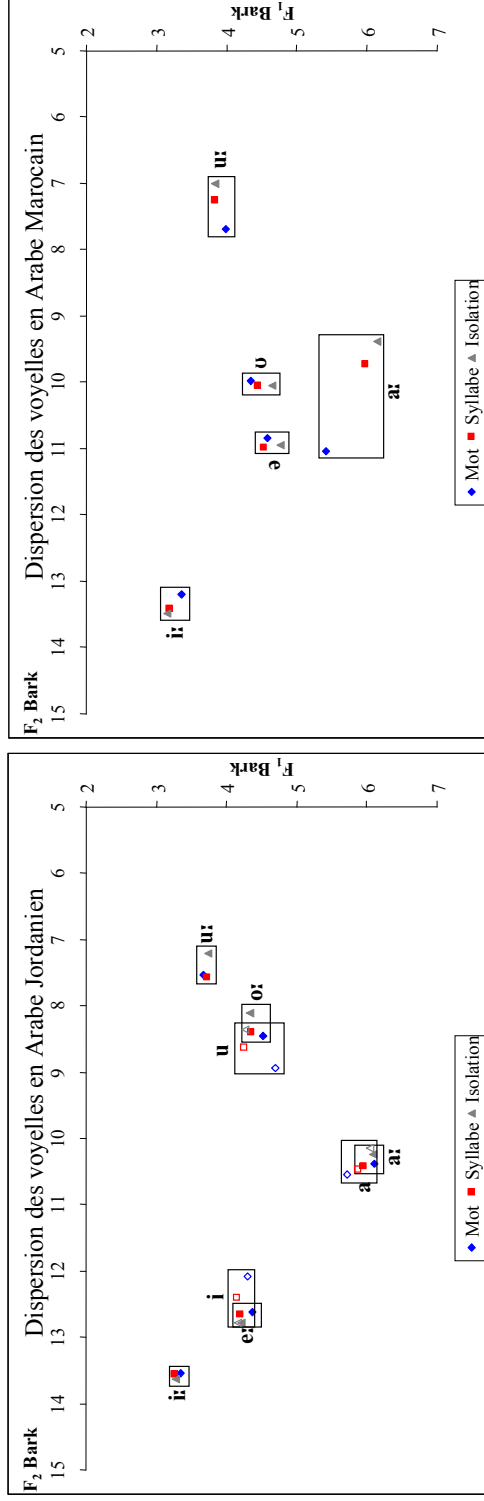
ANNEXE 5	PENTES FORMANTIQUES AVEC NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION ISOLATION EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS	483
ANNEXE 6	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	486
ANNEXE 7	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	488
ANNEXE 8	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) SANS NORMALISATION DU TEMPS (SN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	490
ANNEXE 9	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC NORMALISATION DU TEMPS (AN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	492
ANNEXE 10	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2 ^{ÈME} ORDRE) SANS NORMALISATION DU TEMPS (SN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	494
ANNEXE 11	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2 ^{ÈME} ORDRE) AVEC NORMALISATION DU TEMPS (AN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	496
ANNEXE 12	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3 ^{ÈME} ORDRE) SANS NORMALISATION DU TEMPS (SN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	498
ANNEXE 13	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3 ^{ÈME} ORDRE) AVEC NORMALISATION DU TEMPS (AN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	500
ANNEXE 14	PENTES FORMANTIQUES DE F ₁ , F ₂ & F ₃ PAR VOYELLE EN SITUATIONS SYLLABE & ISOLATION EN ARABE MAROCAIN	502
ANNEXE 15	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	508
ANNEXE 16	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	510

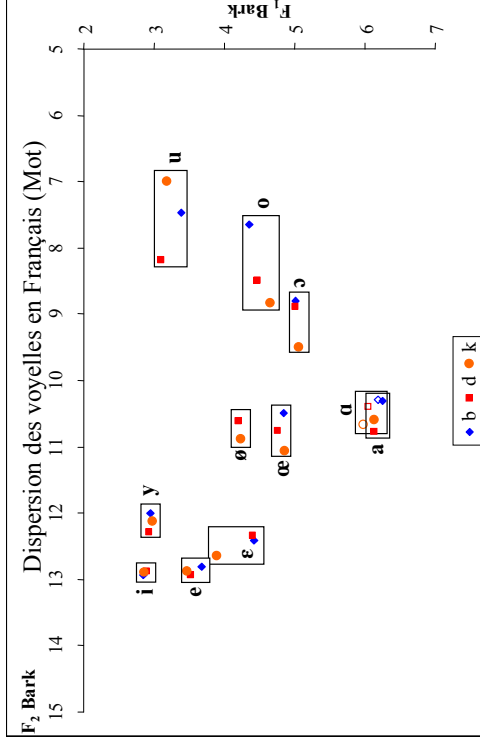
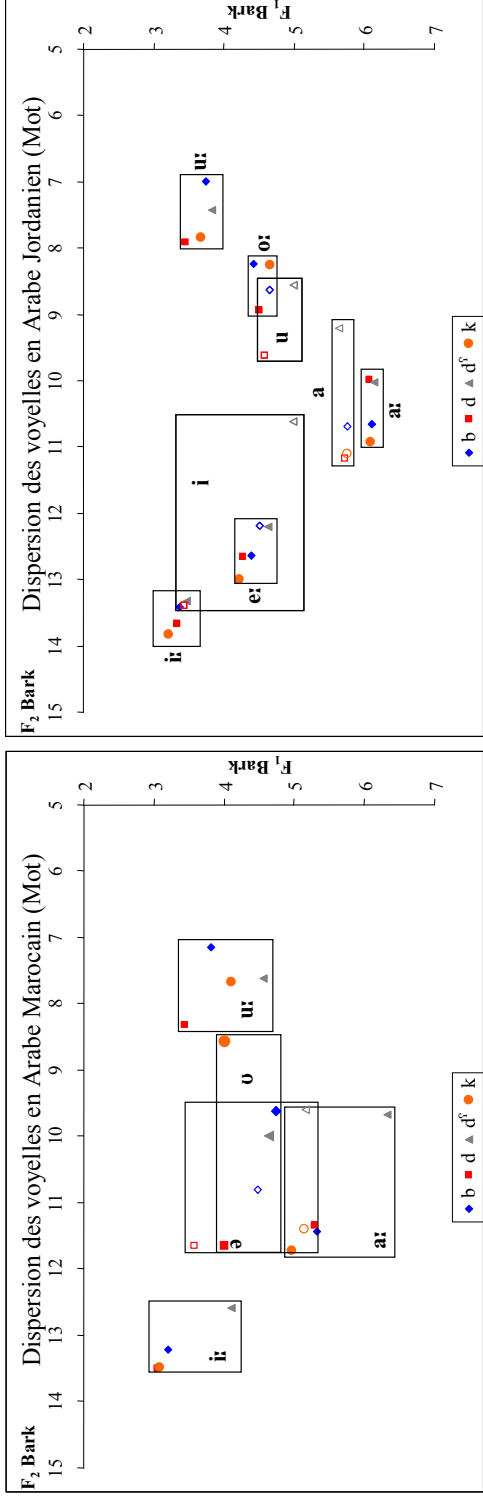
ANNEXE 17	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	512
ANNEXE 18	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2 ^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	514
ANNEXE 19	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3 ^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	516
ANNEXE 20	PENTES FORMANTIQUES (F ₁ , F ₂ , F ₃) PAR VOYELLE EN SYLLABE & ISOLATION EN ARABE JORDANIEN	518
ANNEXE 21	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	524
ANNEXE 22	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	526
ANNEXE 23	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	528
ANNEXE 24	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2 ^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	530
ANNEXE 25	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3 ^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	532
ANNEXE 26	VOYELLES INDIVIDUELLES EN FRANÇAIS SELON LES RÉGIONS : CENTRE (EN BLEU) ET SUD (EN ROUGE).....	534
ANNEXE 27	PENTES FORMANTIQUES DE F ₁ , F ₂ & F ₃ PAR VOYELLE EN SITUATIONS SYLLABE & ISOLATION EN FRANÇAIS.	537
ANNEXE 28	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	543
ANNEXE 29	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	545

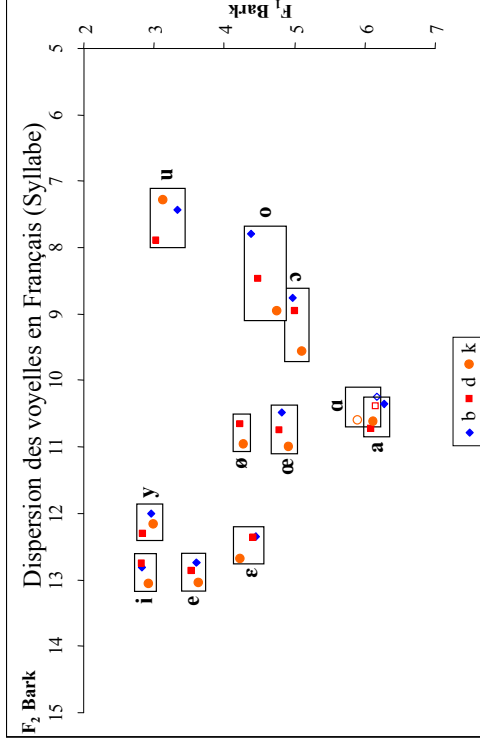
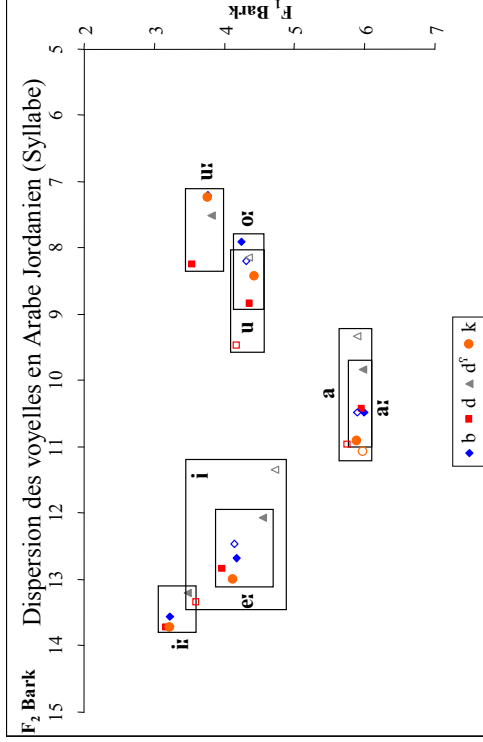
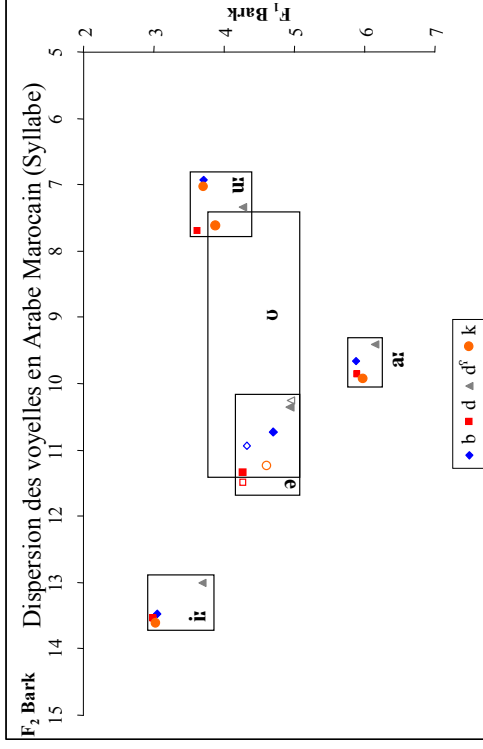
ANNEXE 30	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.....	547
ANNEXE 31	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2 ^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	549
ANNEXE 32	MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3 ^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.	551
ANNEXE 33	ELLIPSES DE DISPERSION DES PROTOTYPES VOCALIQUES EN ARABE MAROCAIN EN FONCTION DU LIEU D'ARTICULATION.....	553
ANNEXE 34	ELLIPSES DE DISPERSION DES PROTOTYPES VOCALIQUES EN ARABE JORDANIEN EN FONCTION DU LIEU D'ARTICULATION.....	554
ANNEXE 35	ELLIPSES DE DISPERSION DES PROTOTYPES VOCALIQUES EN FRANÇAIS EN FONCTION DU LIEU D'ARTICULATION.....	555

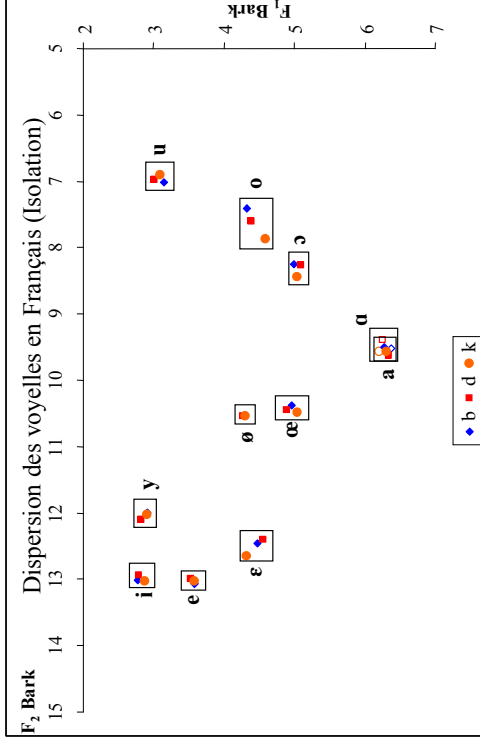
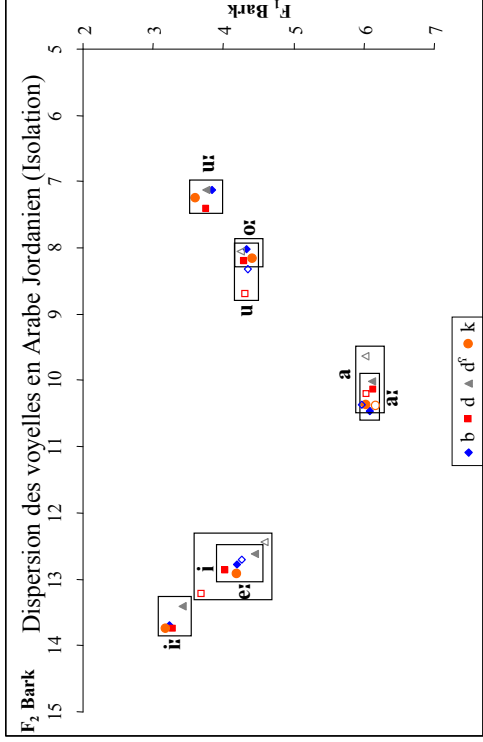
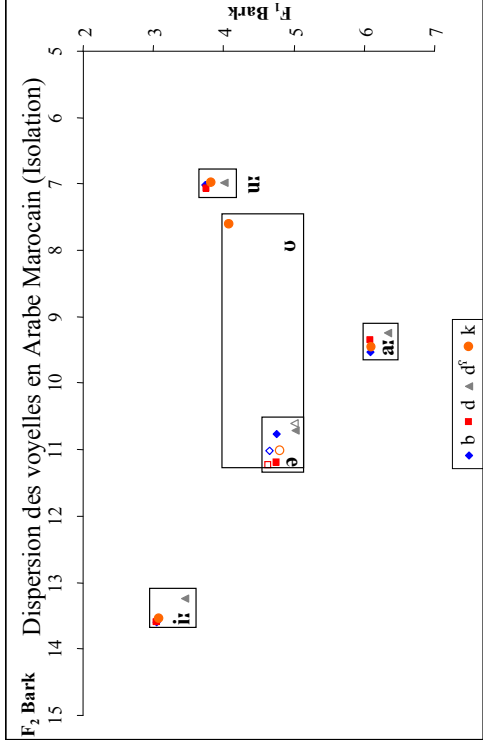
ANNEXES

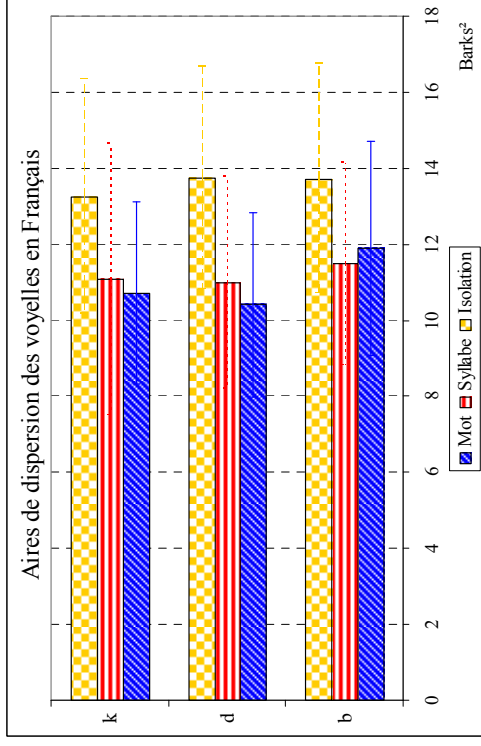
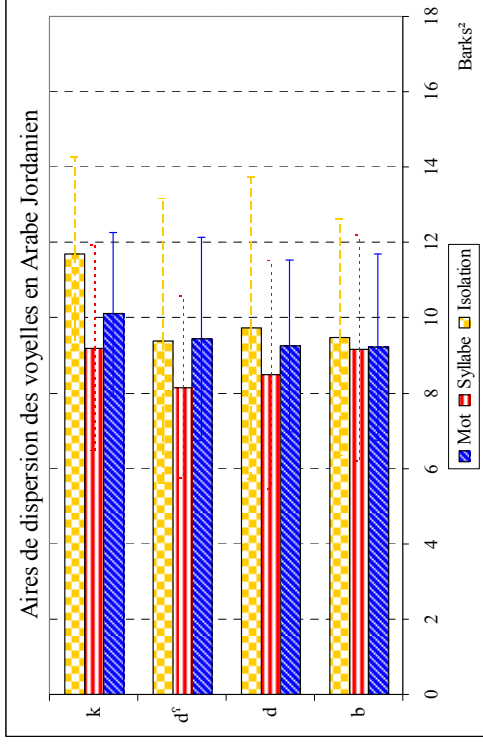
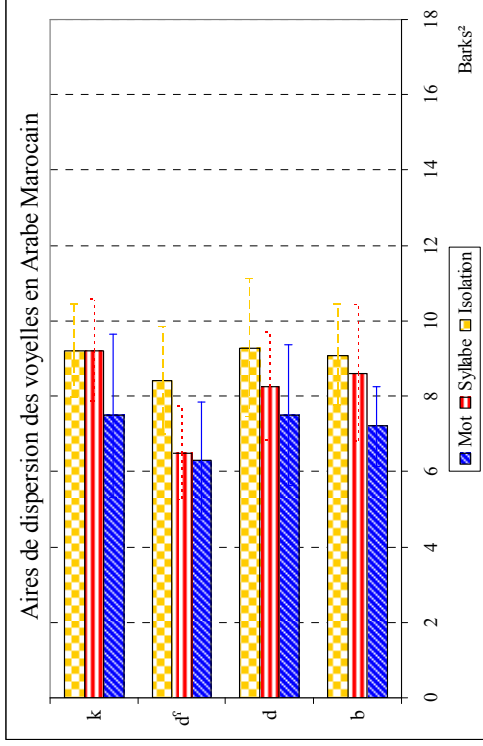
ANNEXE 1 ESPACES VOCALIQUES ET AIRES DE DISPERSION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN ET EN FRANÇAIS



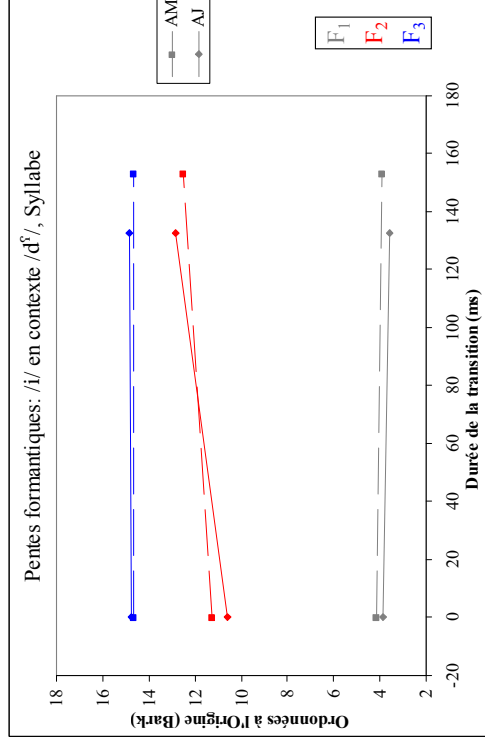
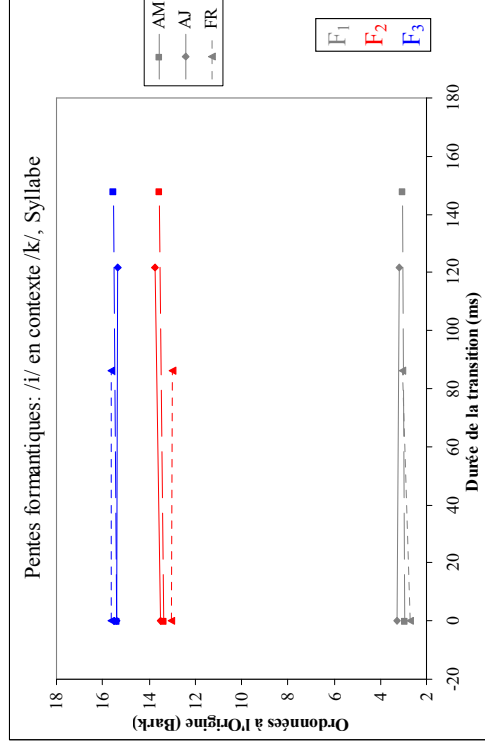
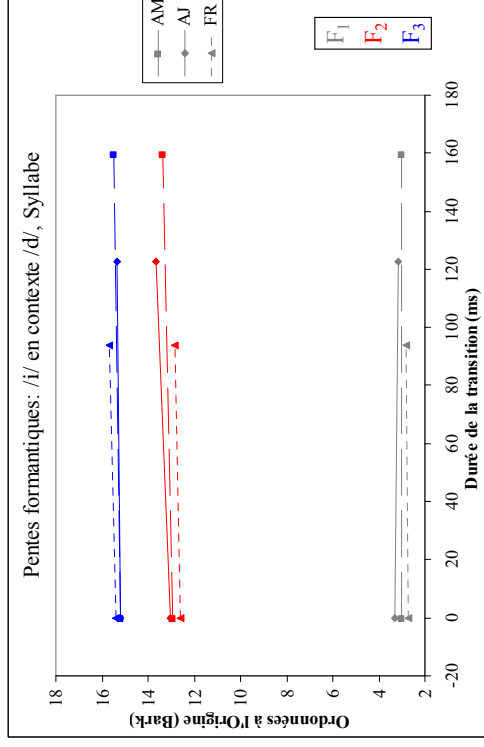
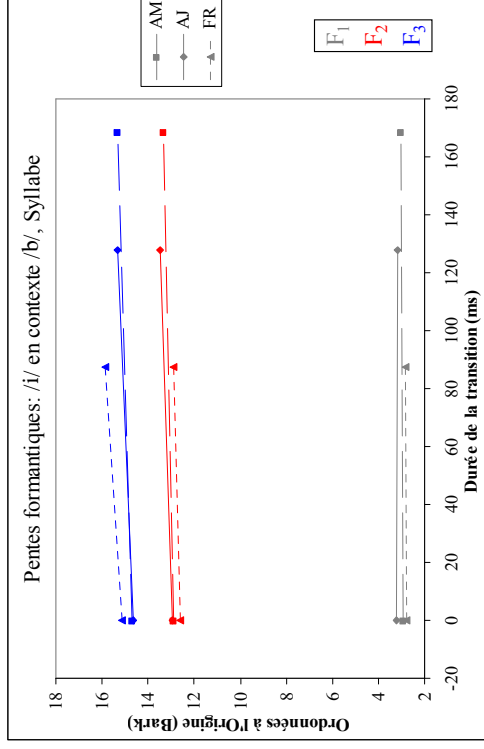


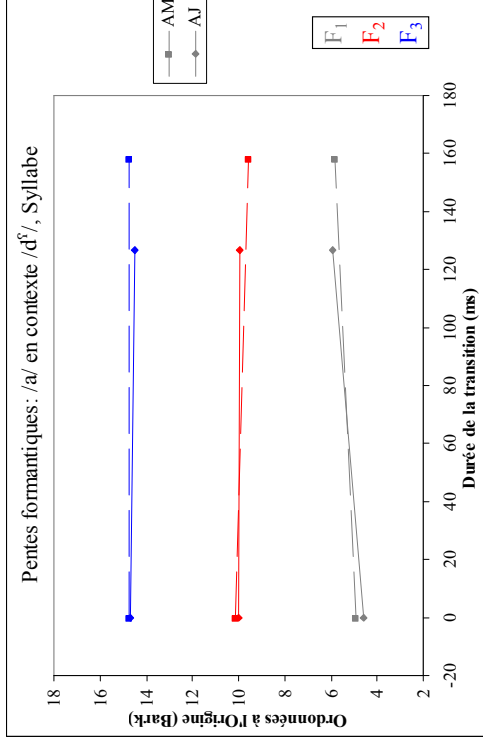
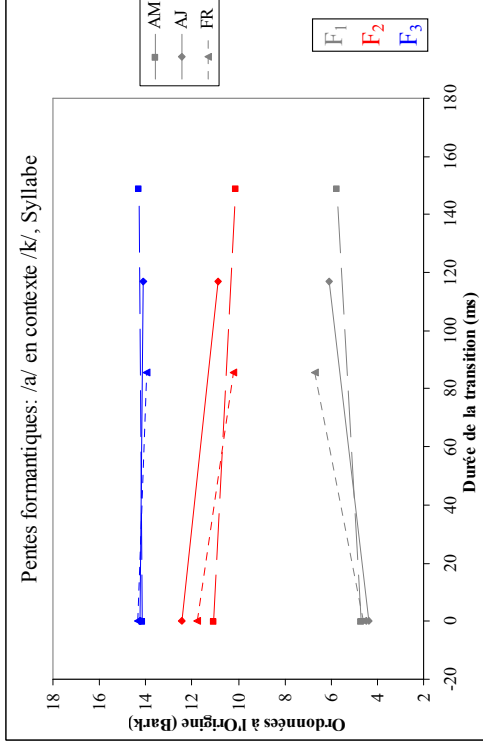
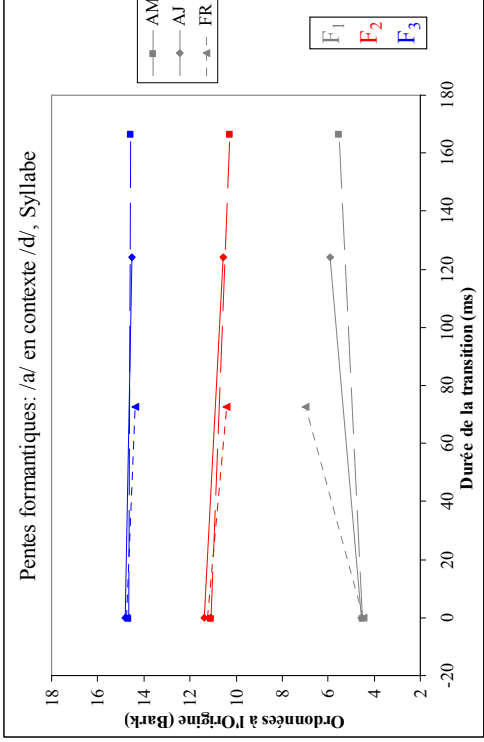
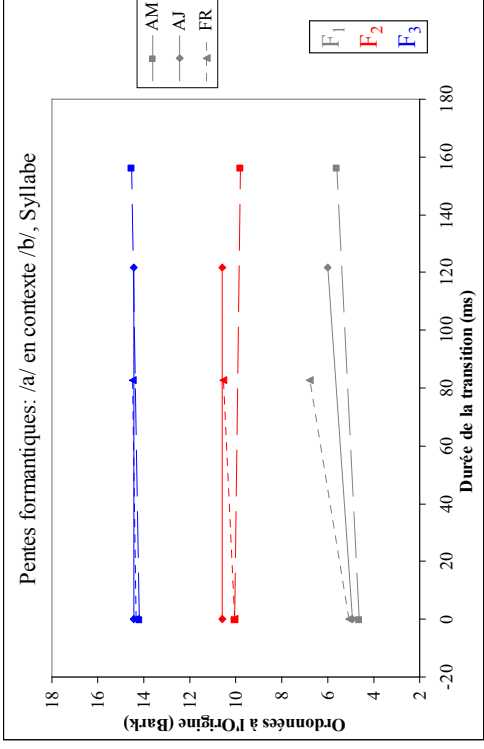


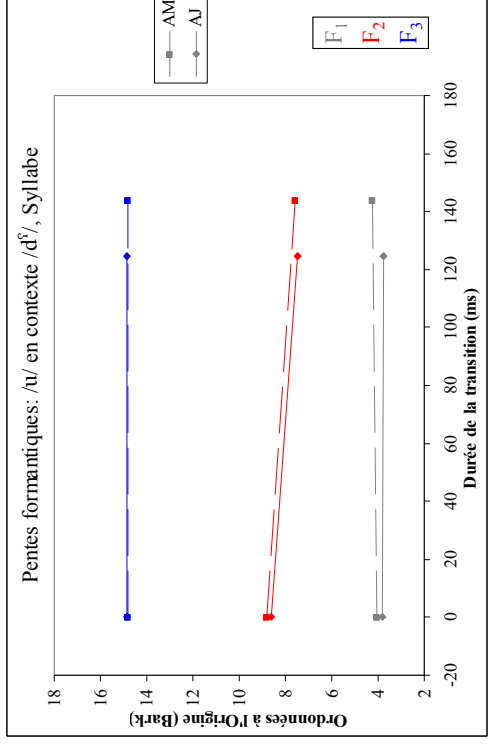
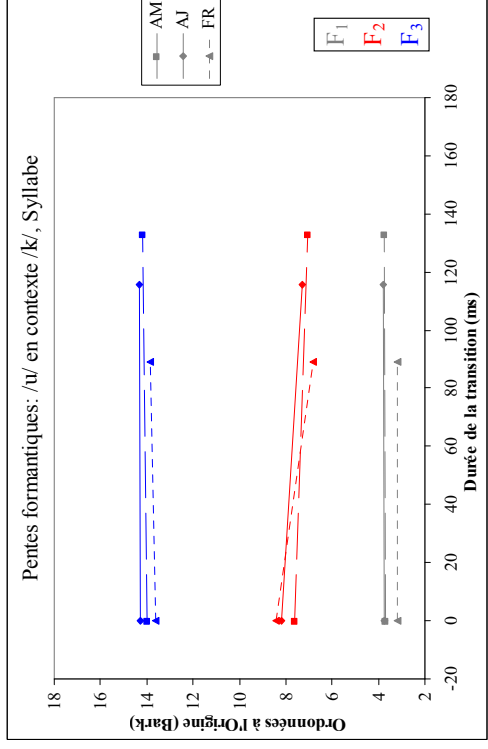
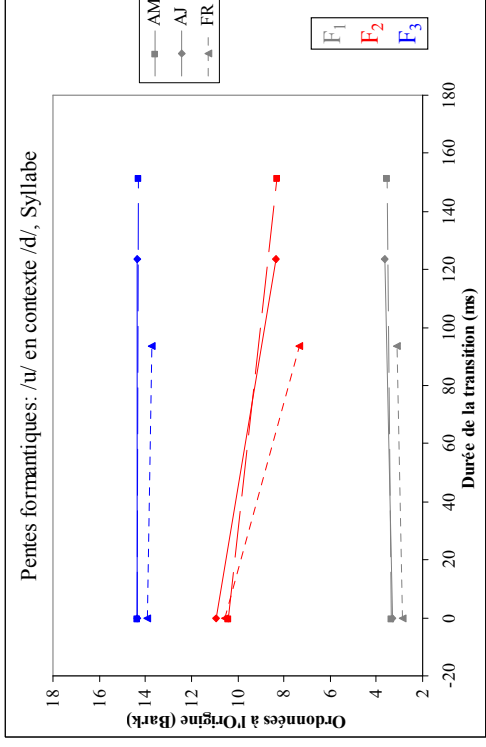
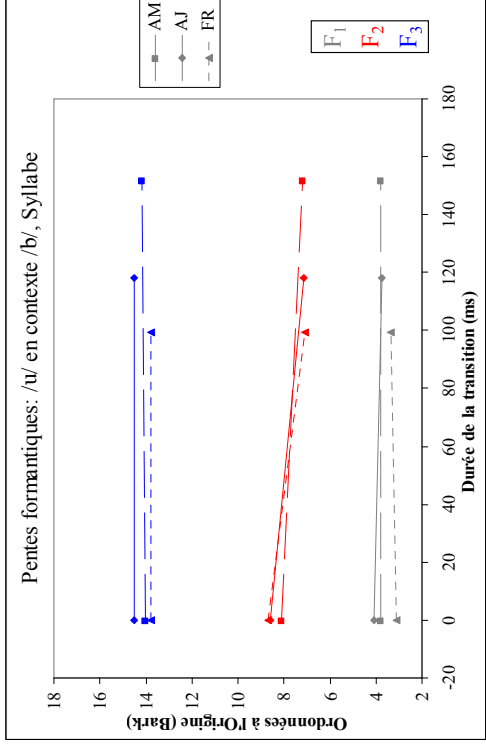




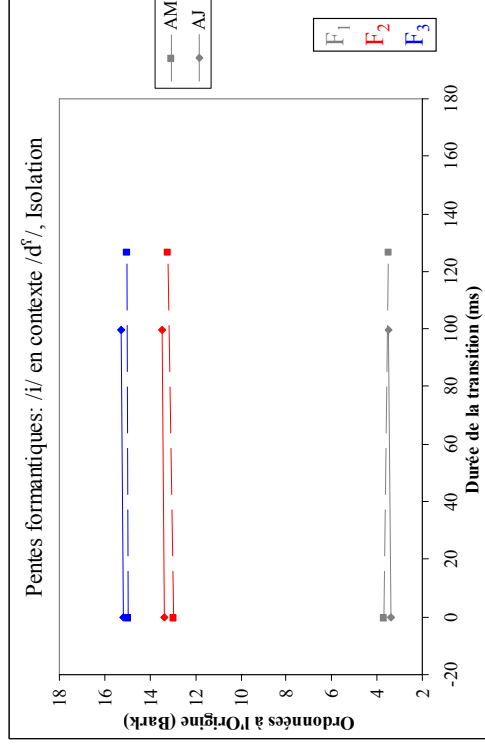
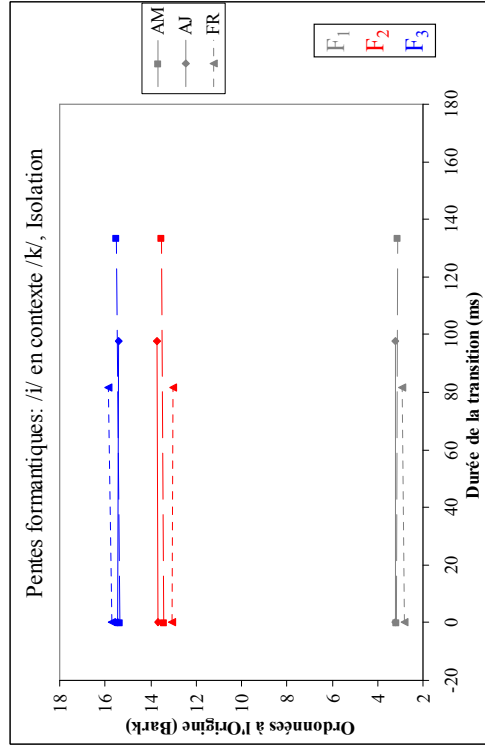
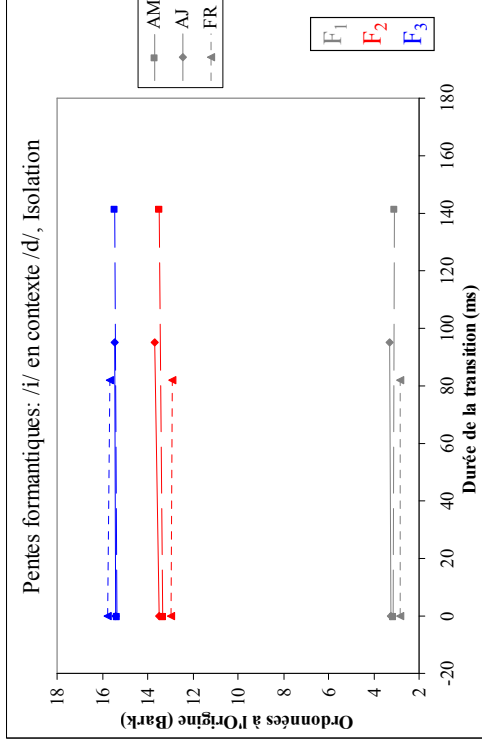
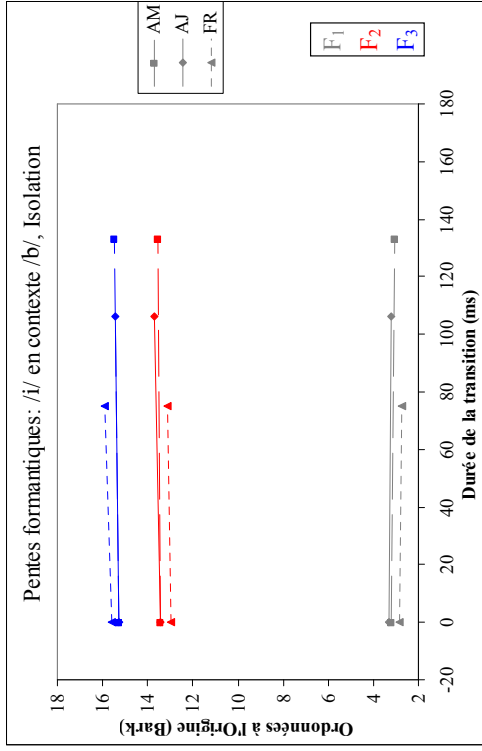
ANNEXE 2 PENTES FORMANTIQUES SANS NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION SYLLABE EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS

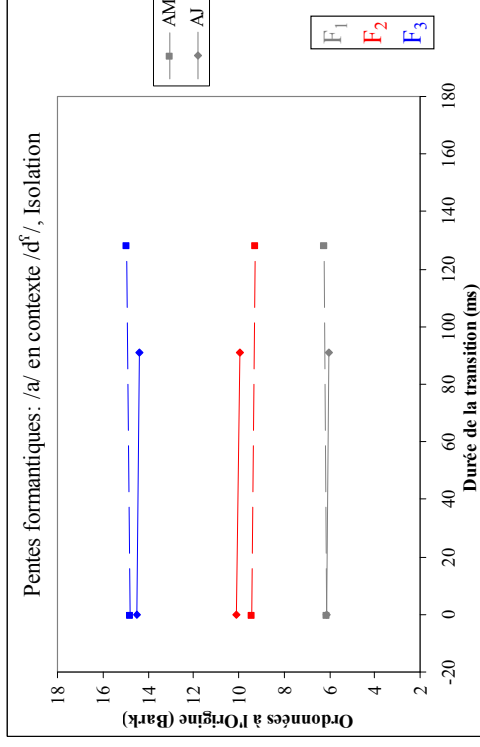
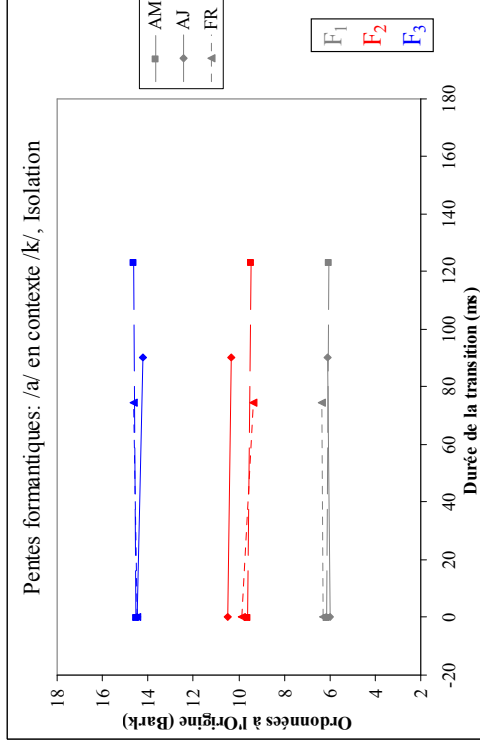
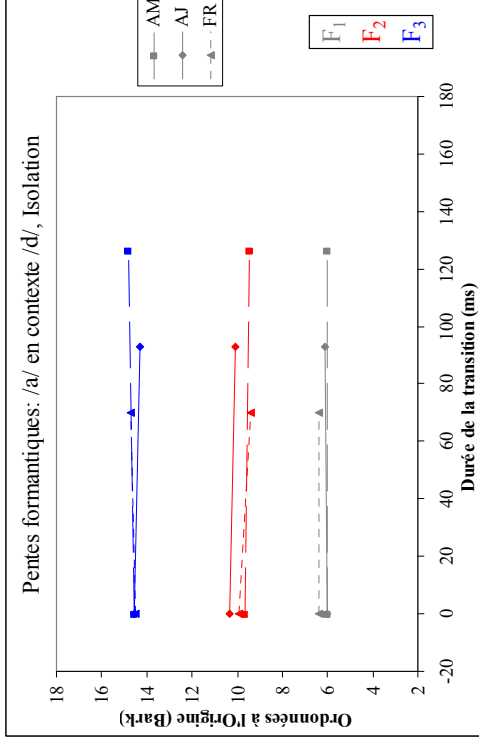
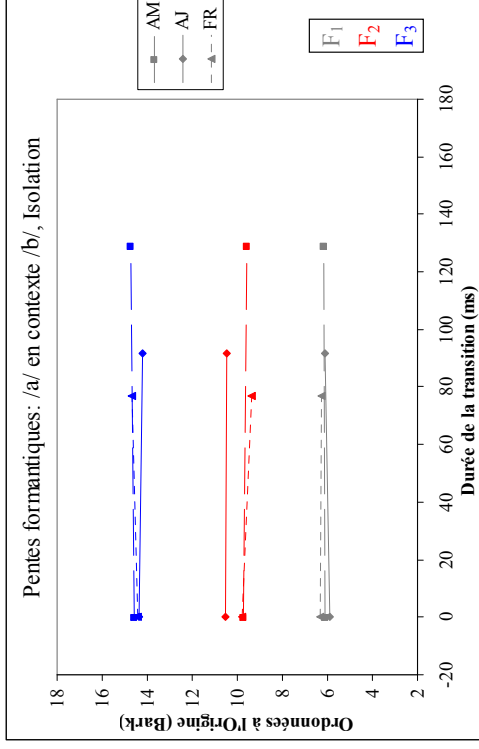


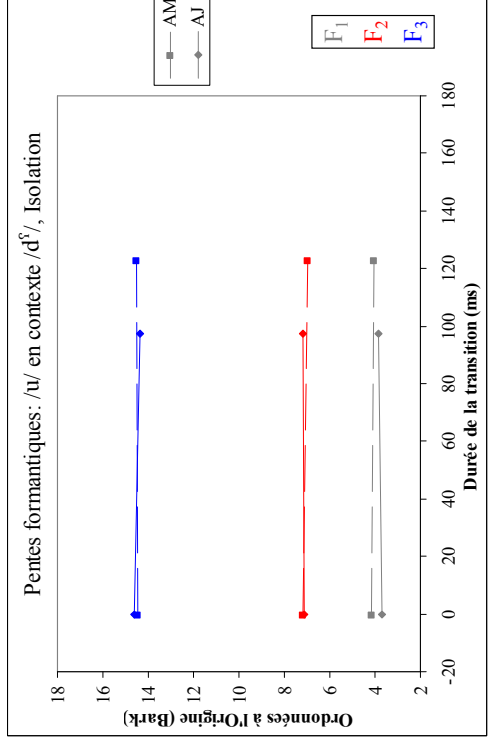
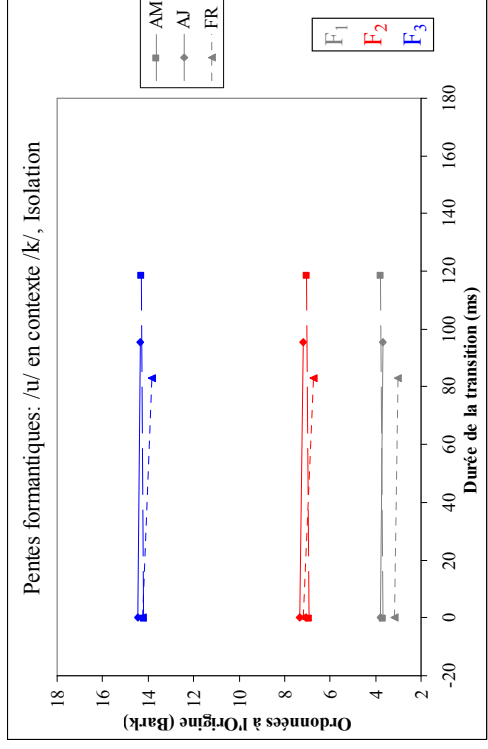
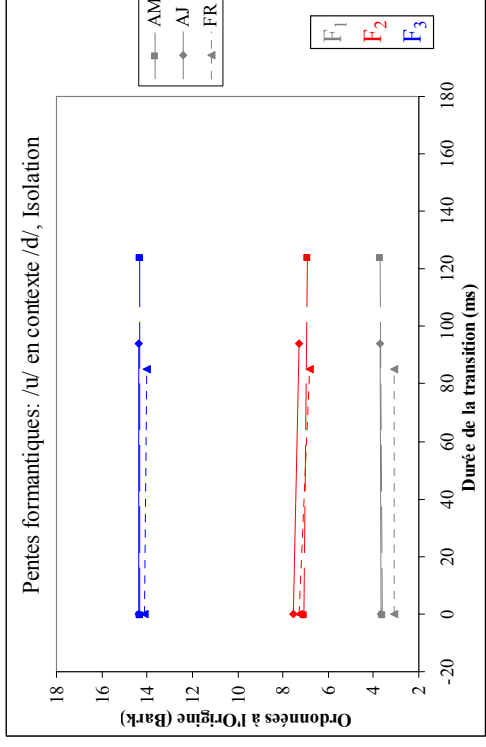
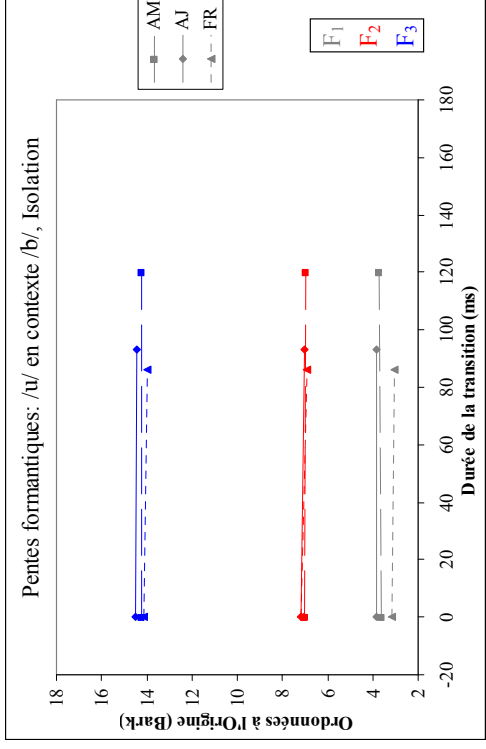




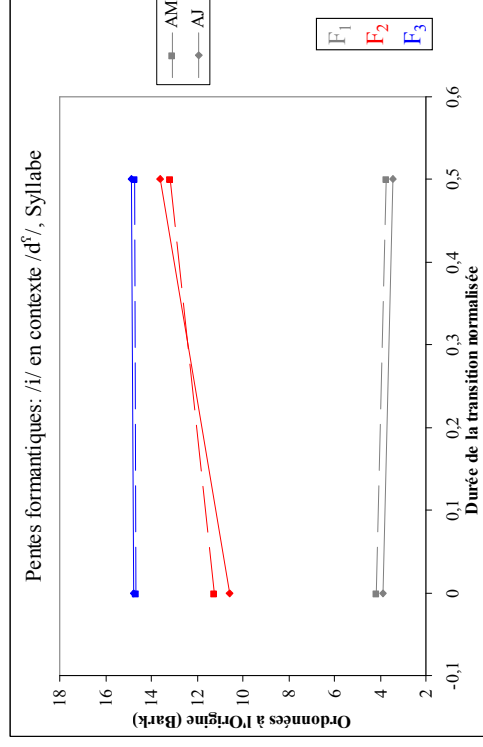
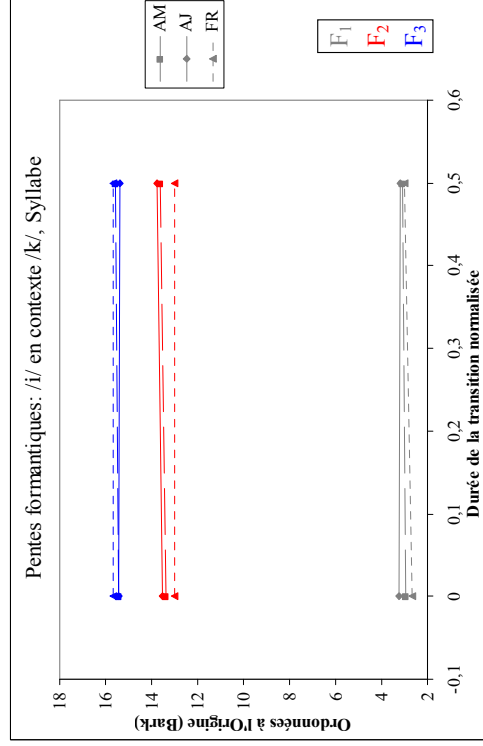
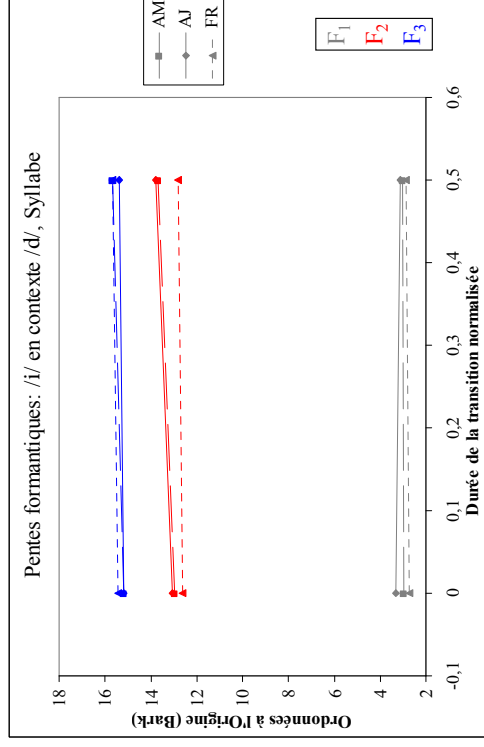
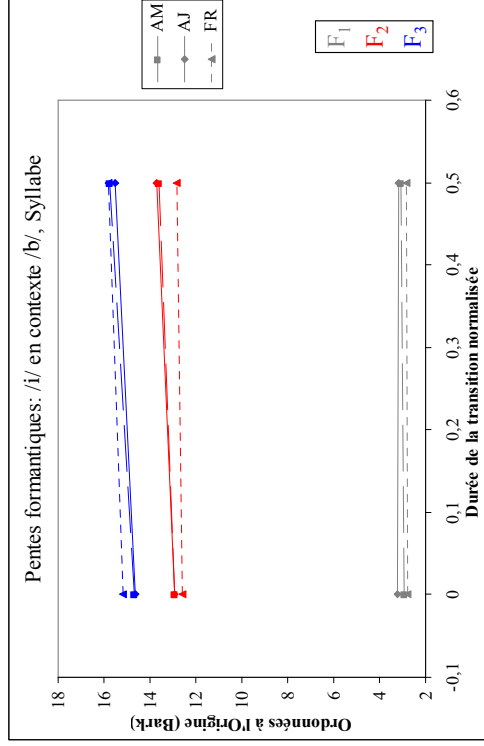
ANNEXE 3 PENTES FORMANTIQUES SANS NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION ISOLATION EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS

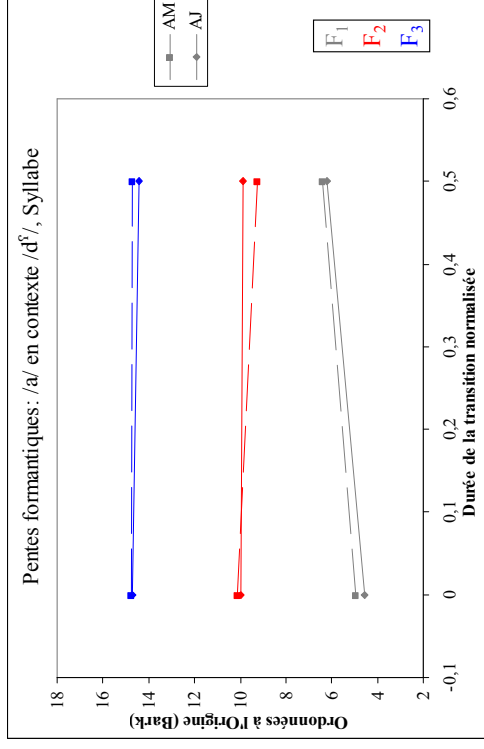
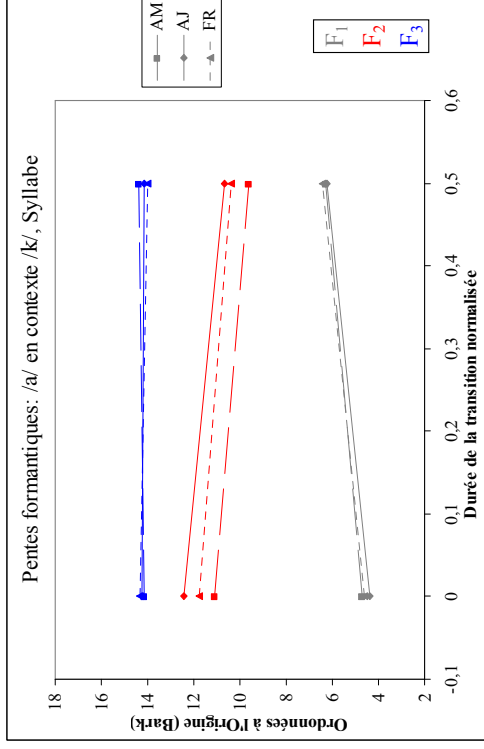
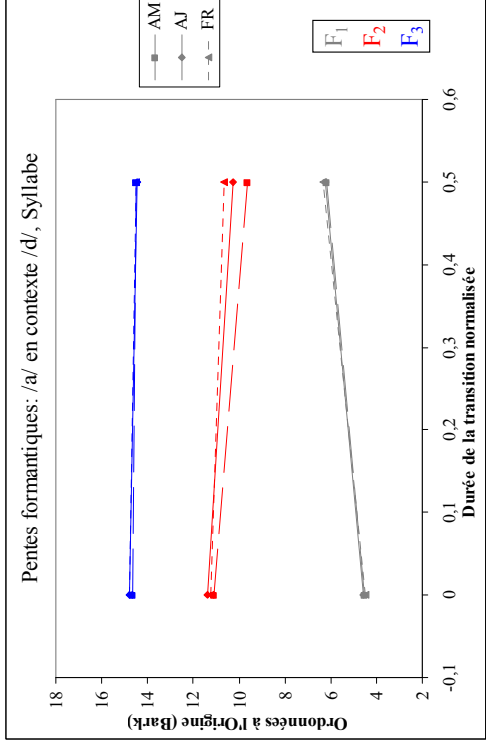
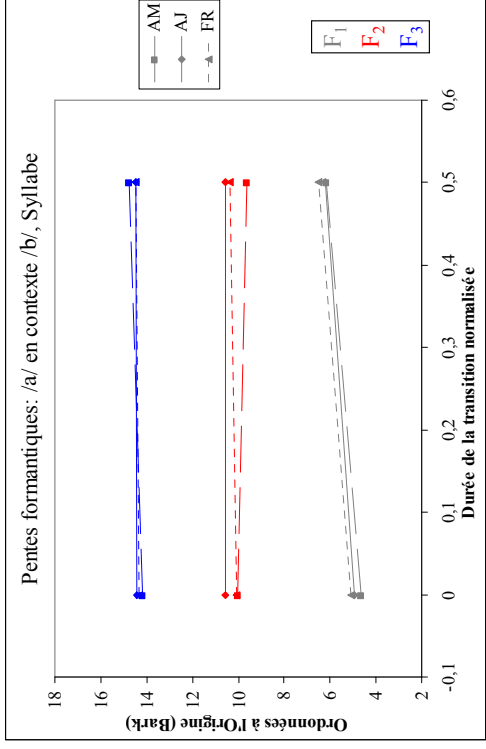


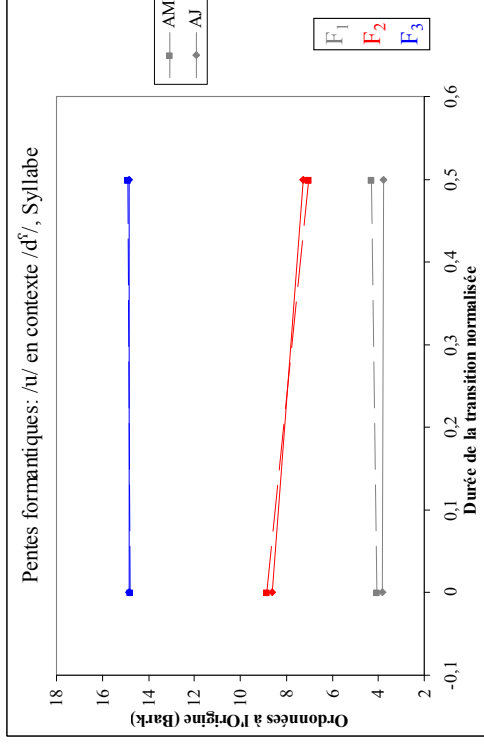
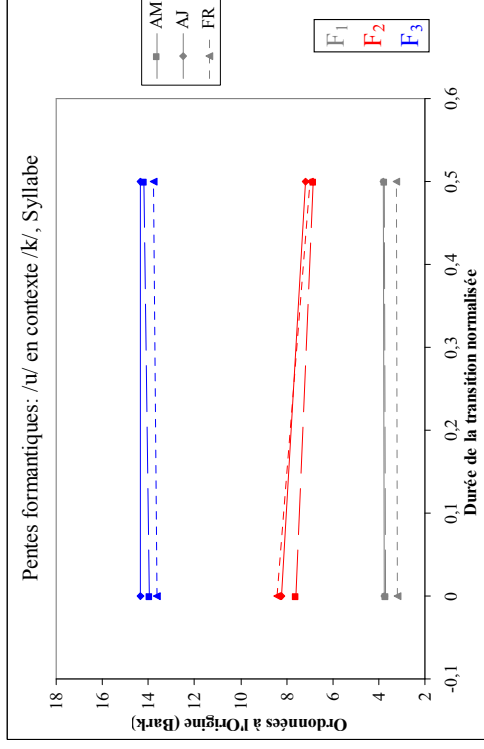
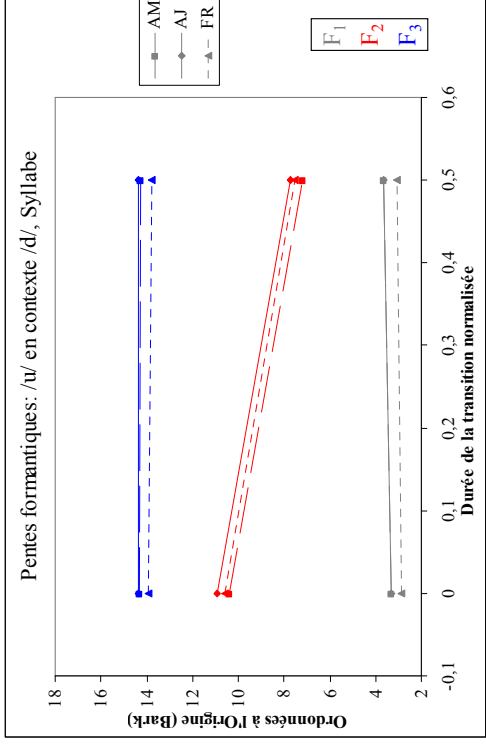
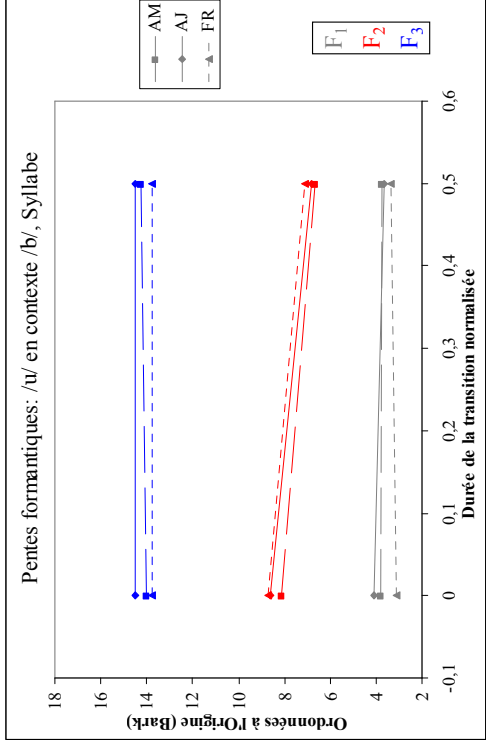




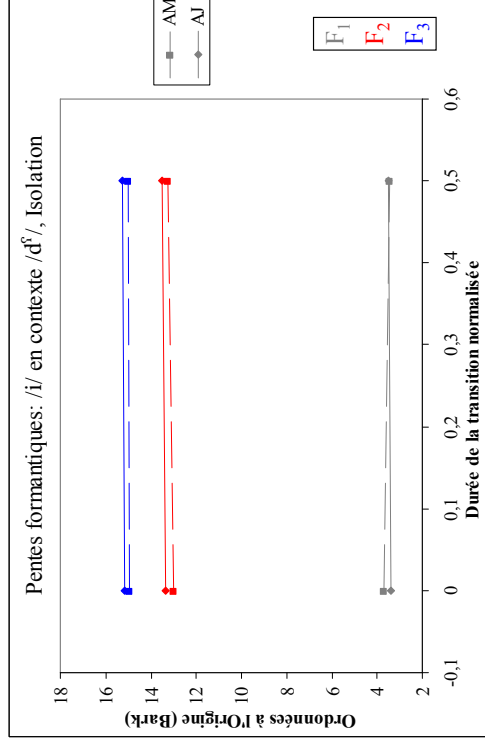
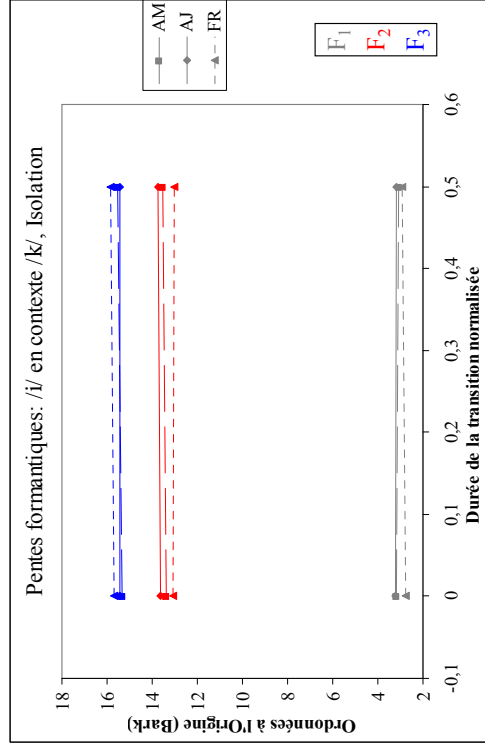
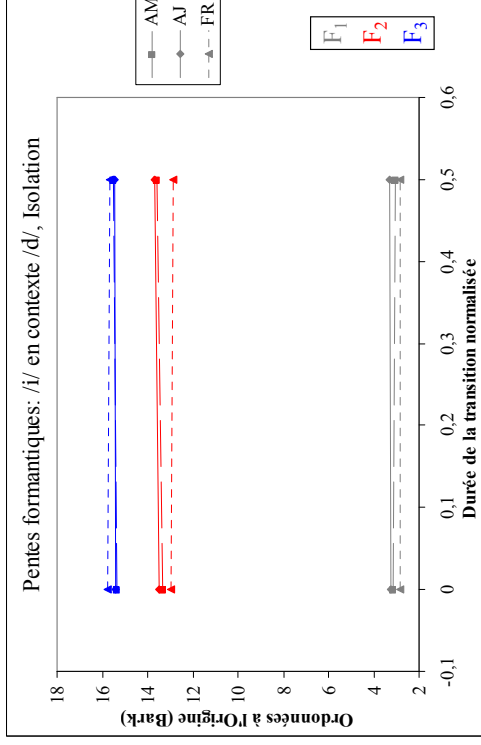
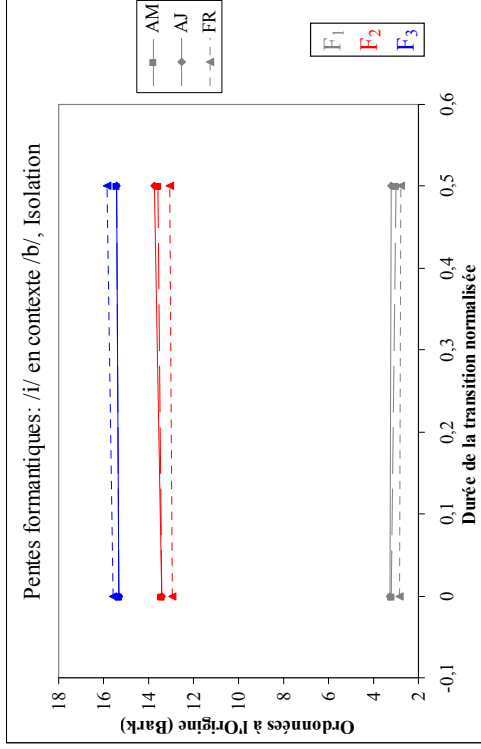
ANNEXE 4 PENTES FORMANTIQUES AVEC NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION SYLLABE EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS

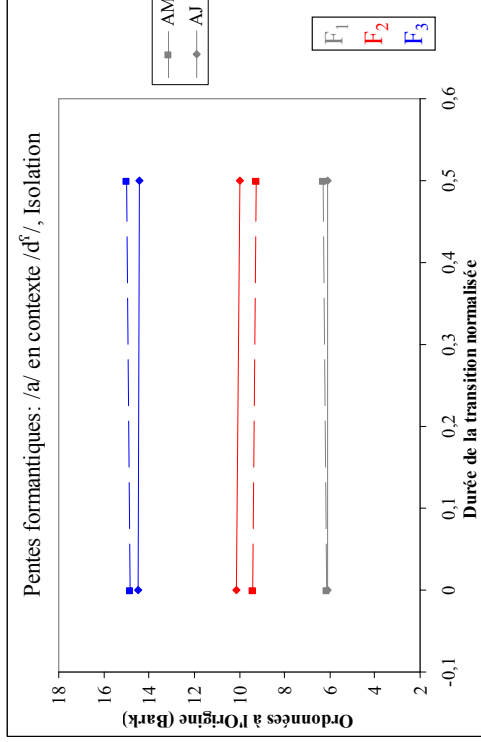
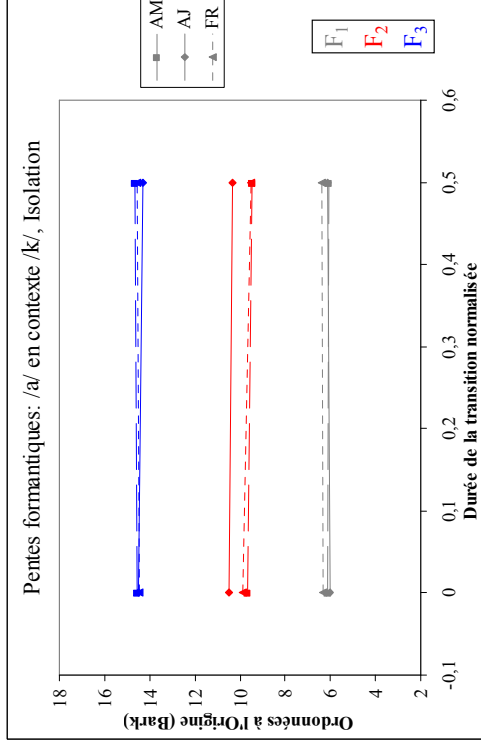
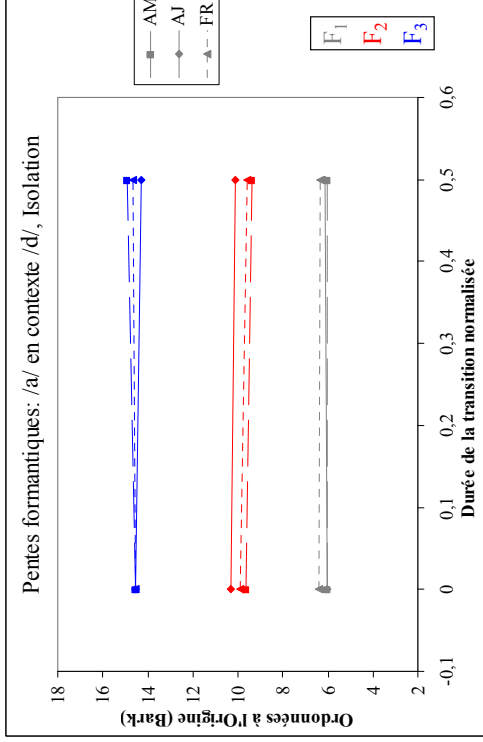
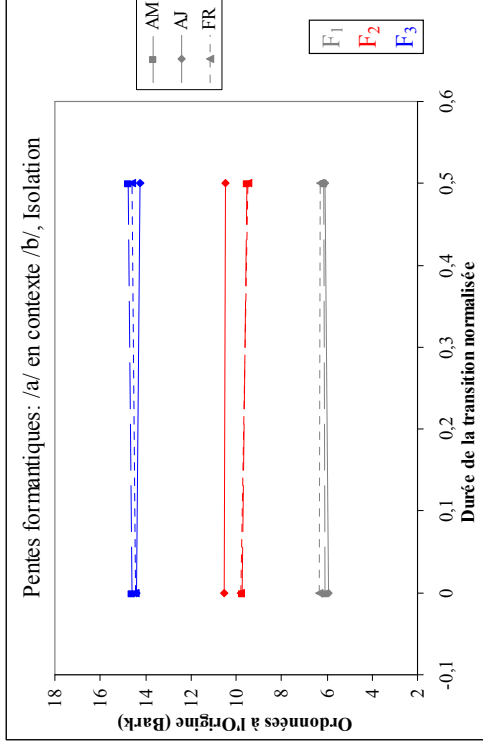


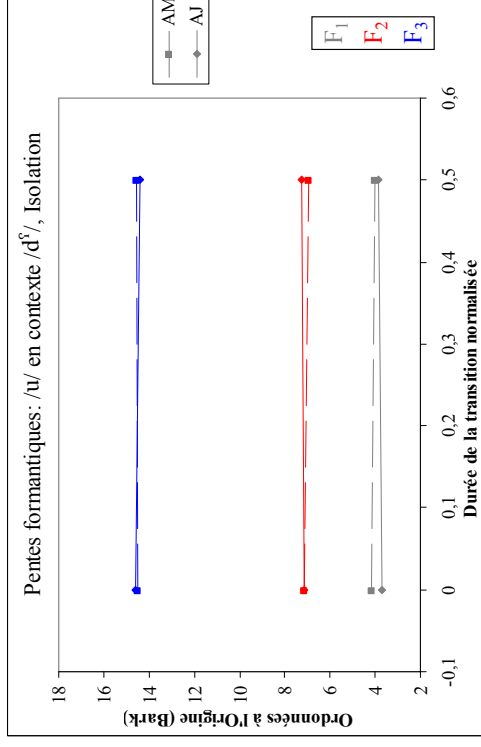
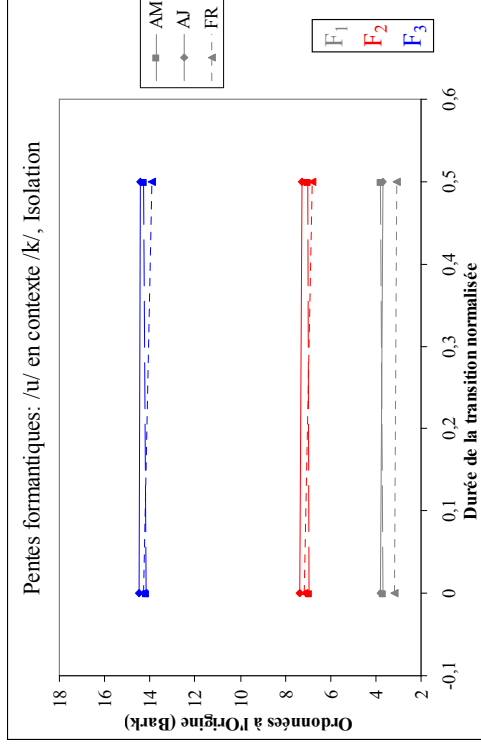
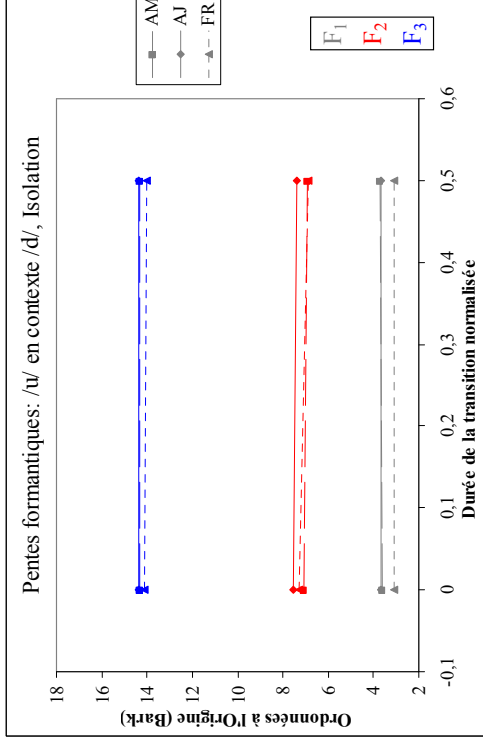
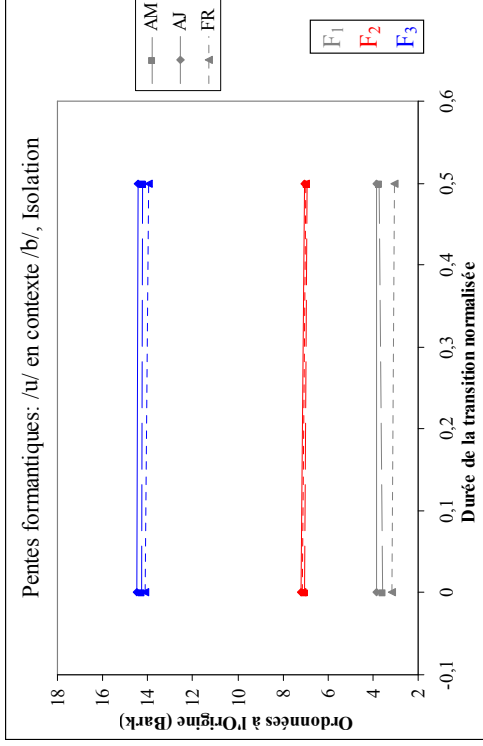




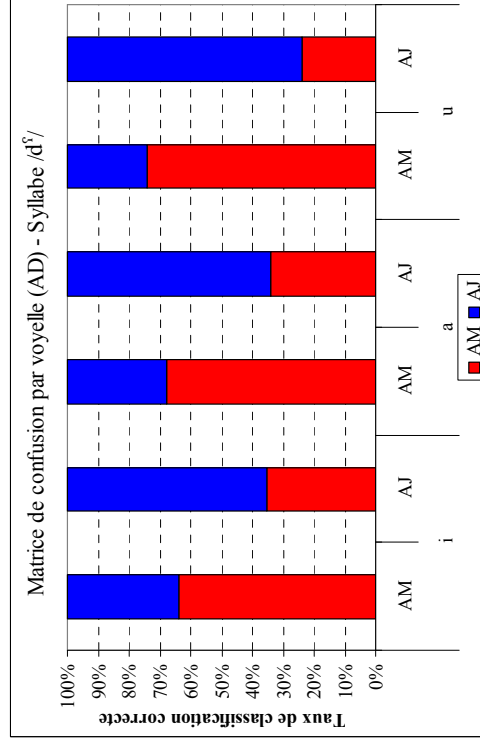
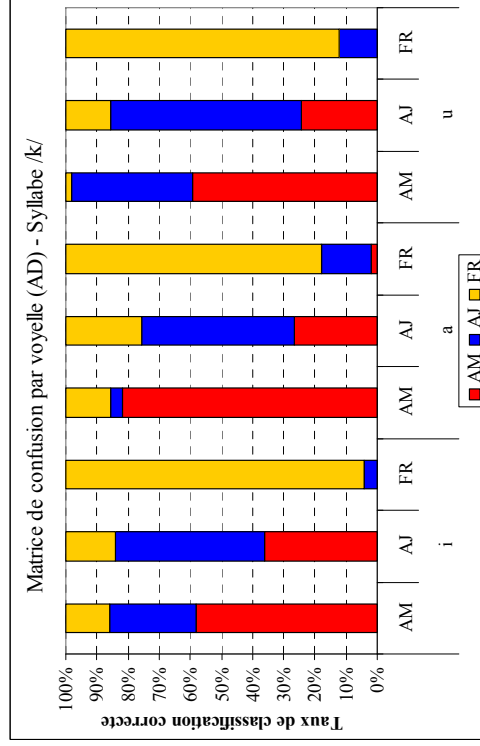
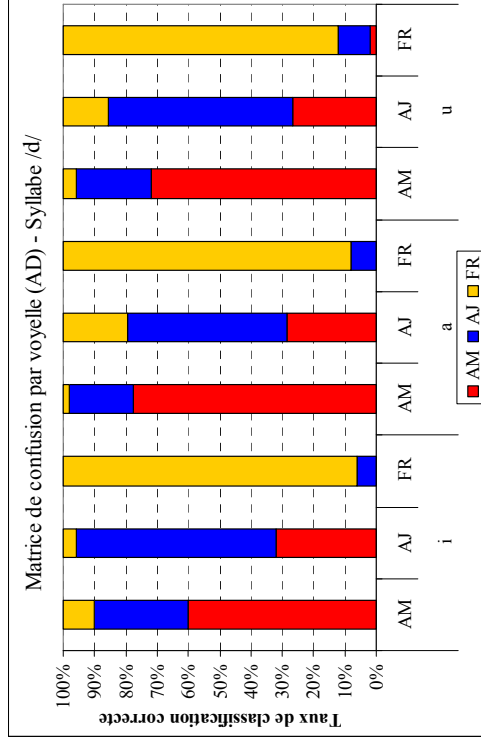
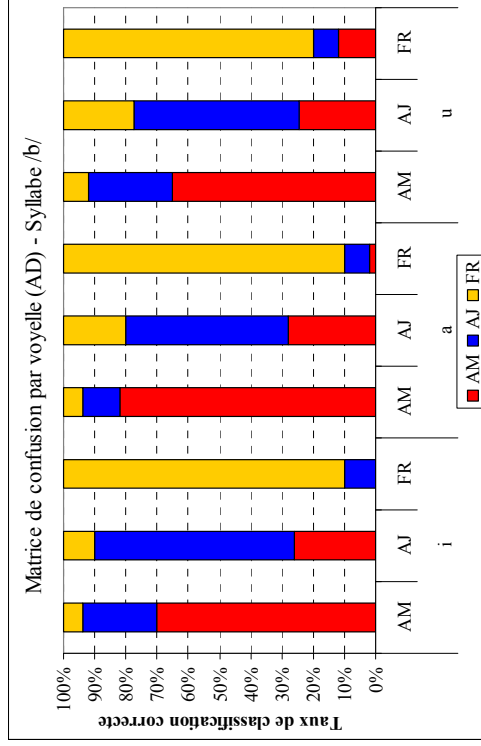
ANNEXE 5 PENTES FORMANTIQUES AVEC NORMALISATION DU TEMPS EN SITUATION ISOLATION EN ARABE MAROCAIN, ARABE JORDANIEN & EN FRANÇAIS

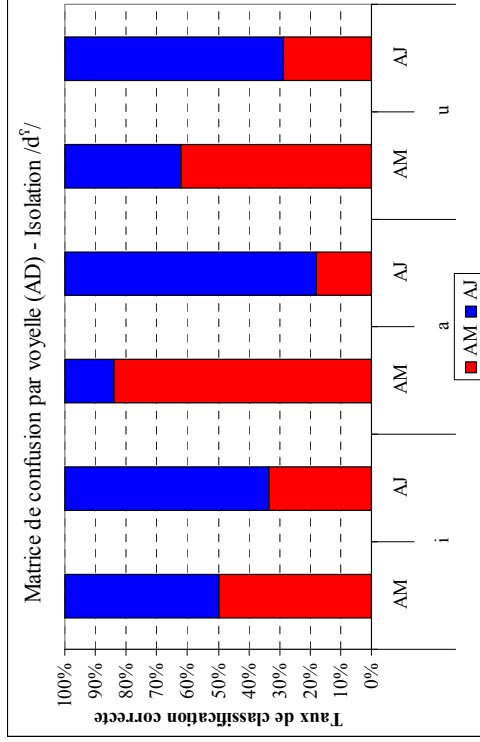
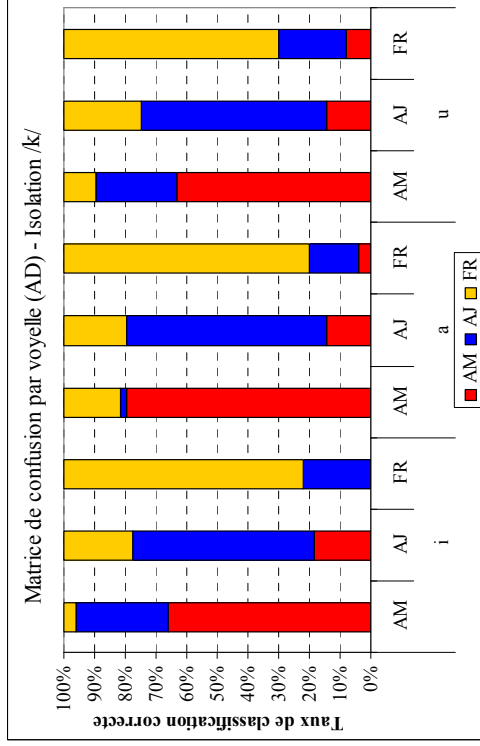
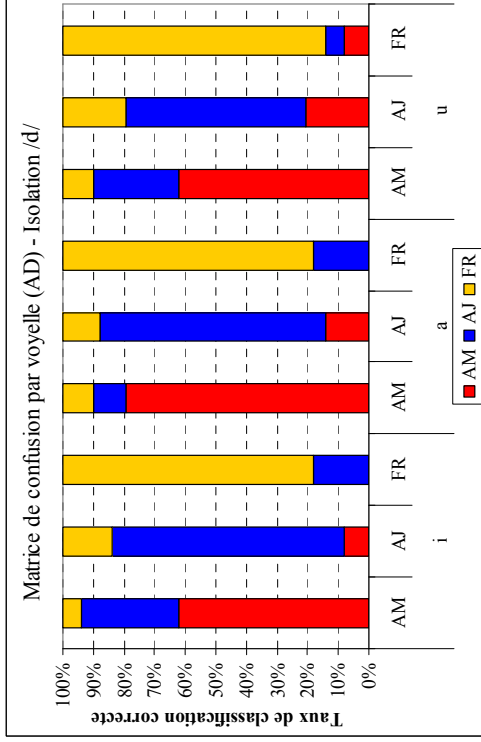
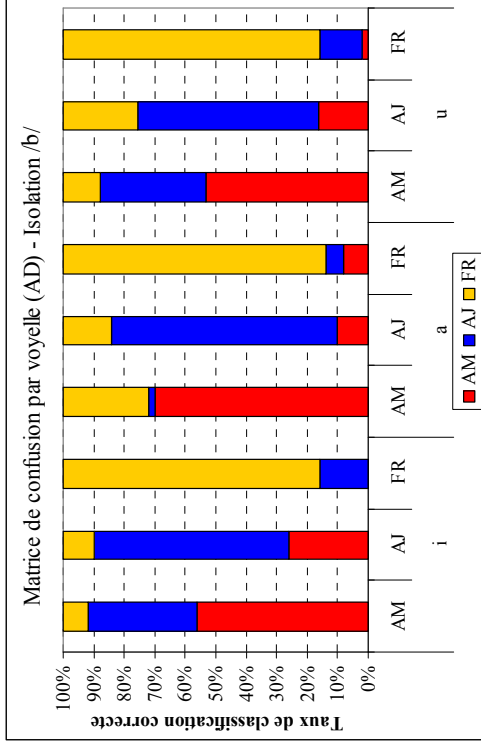




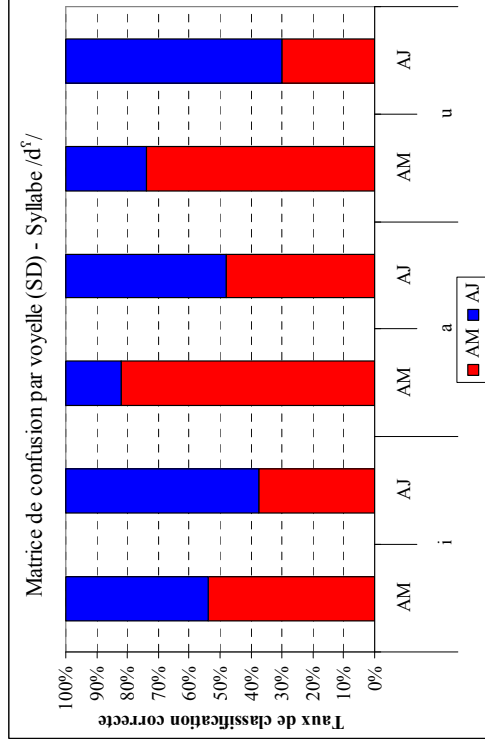
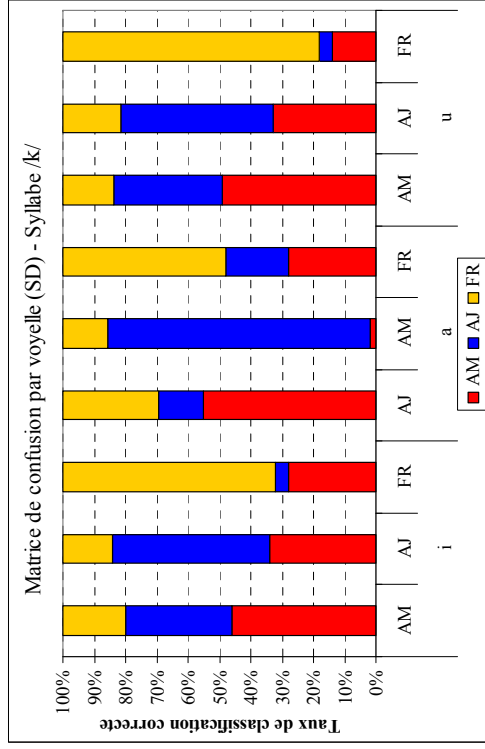
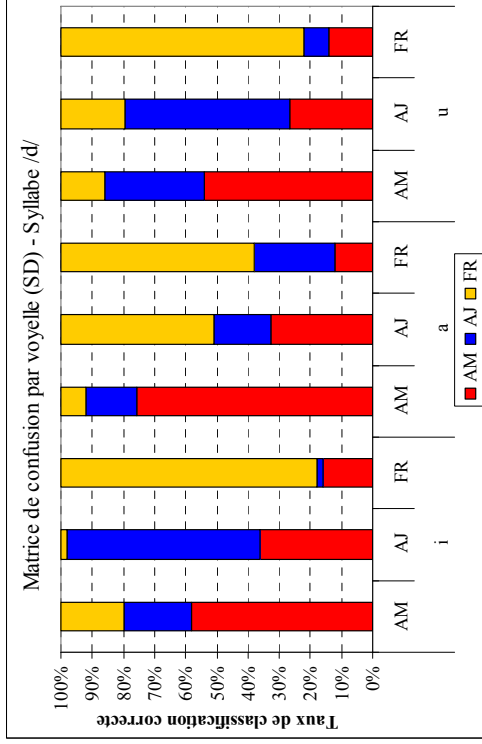
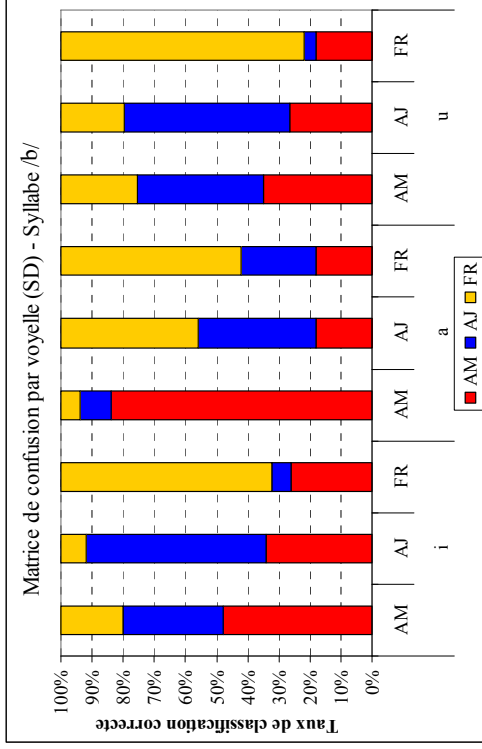


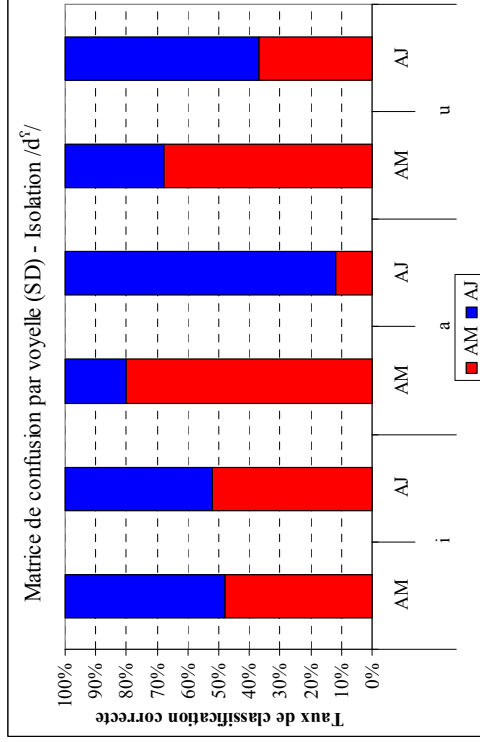
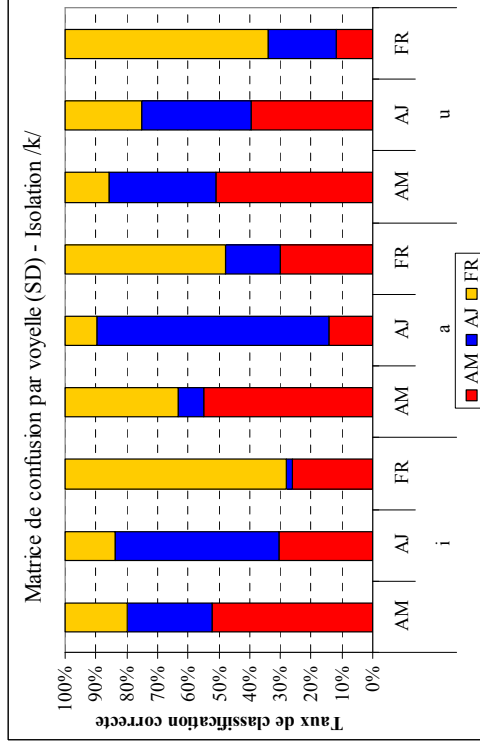
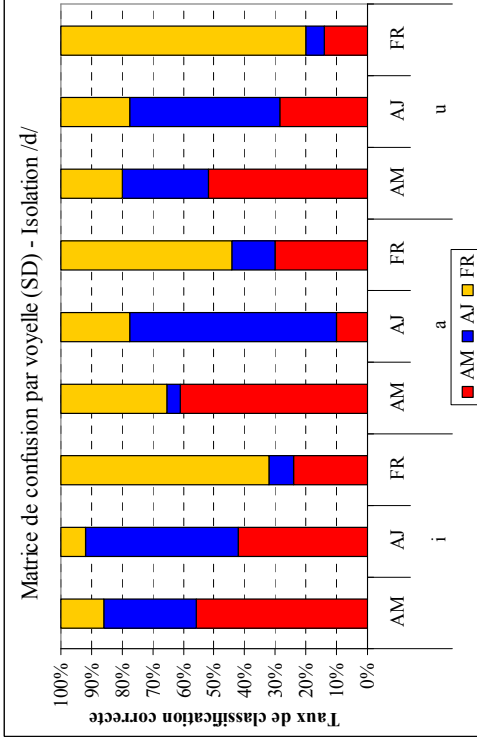
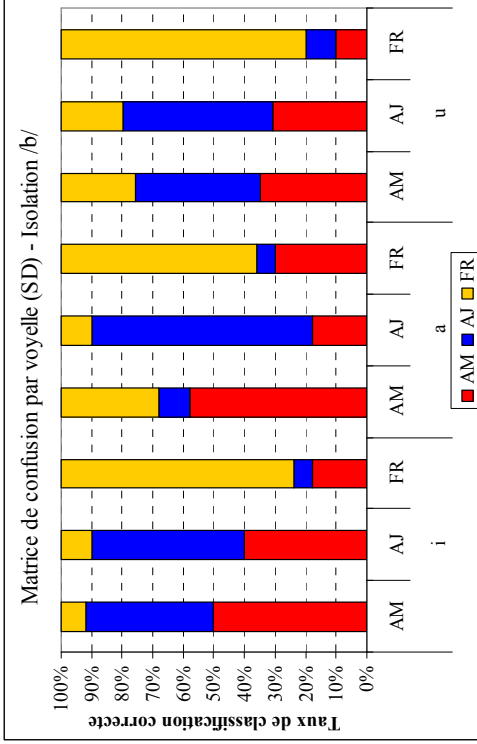
ANNEXE 6 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



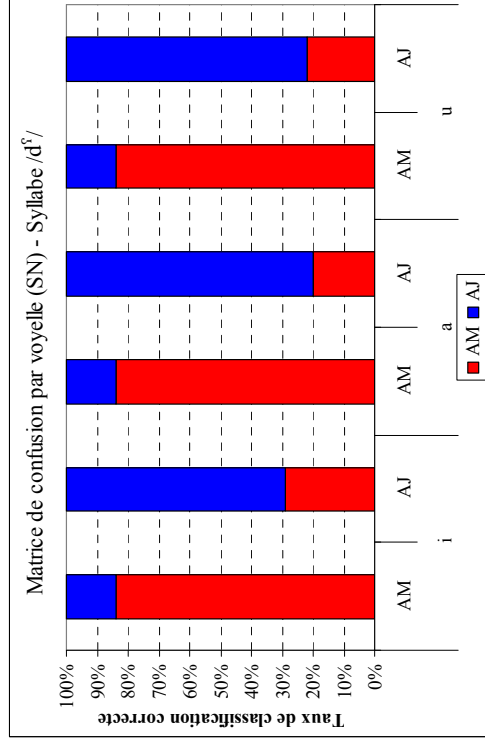
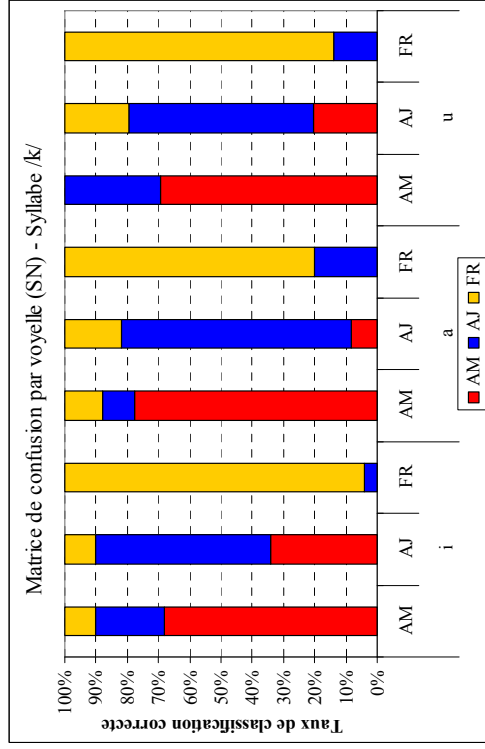
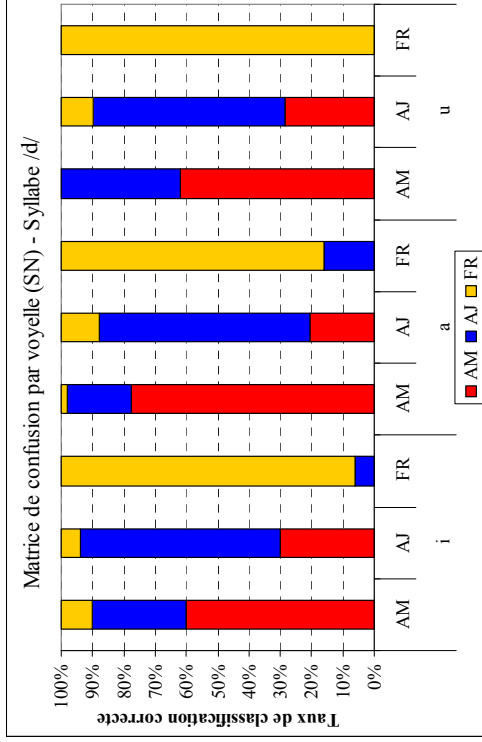
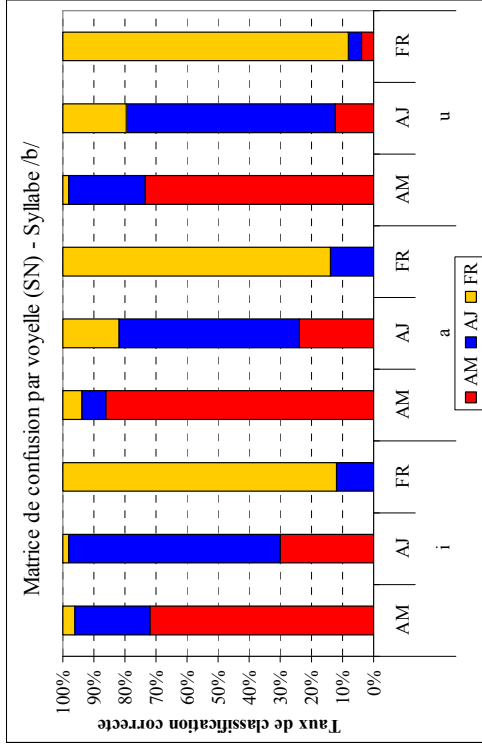


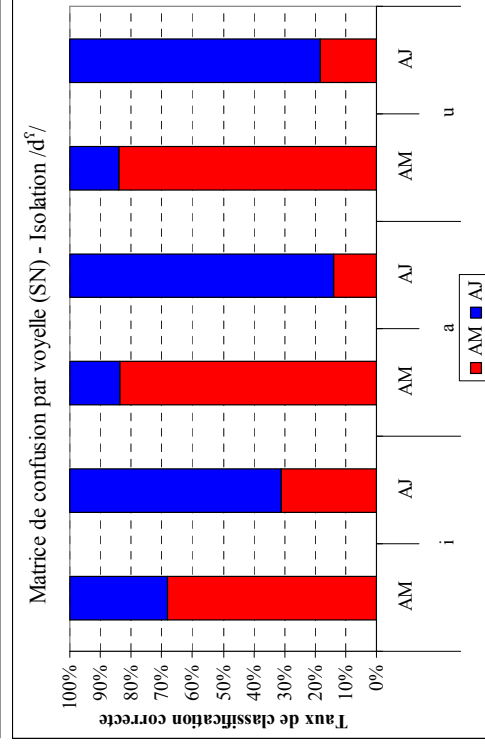
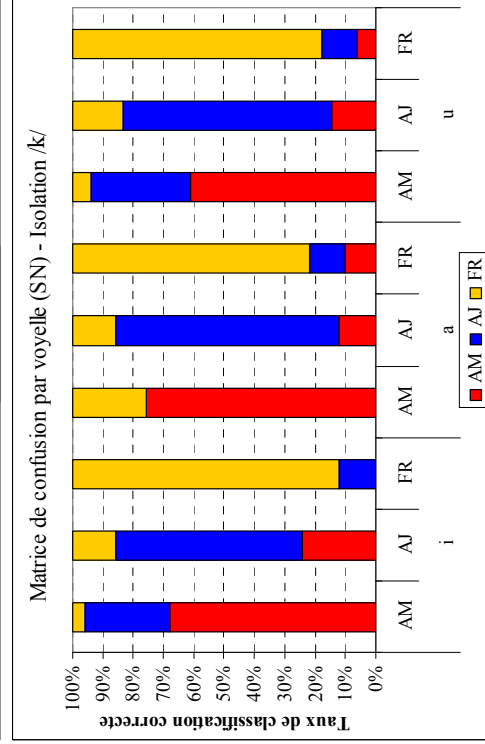
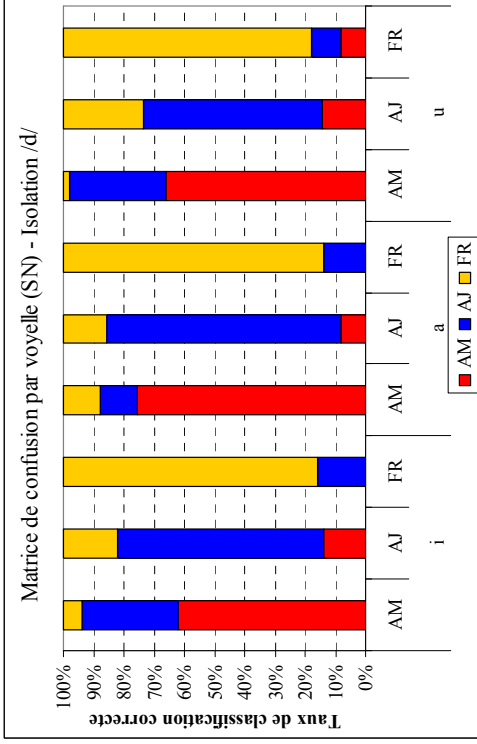
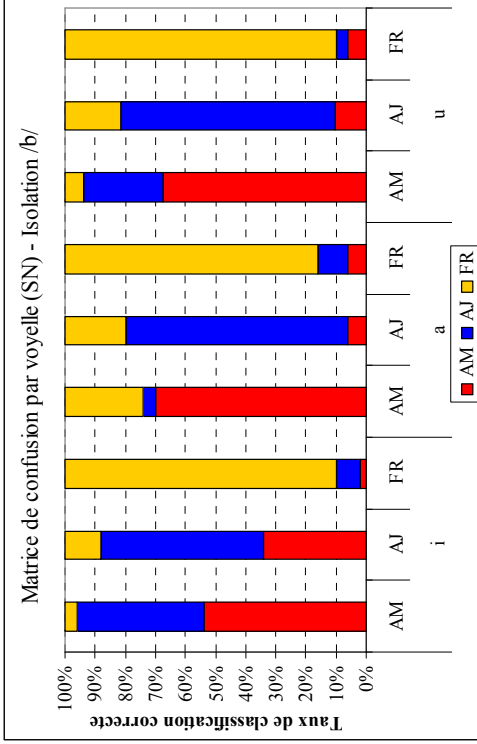
ANNEXE 7 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



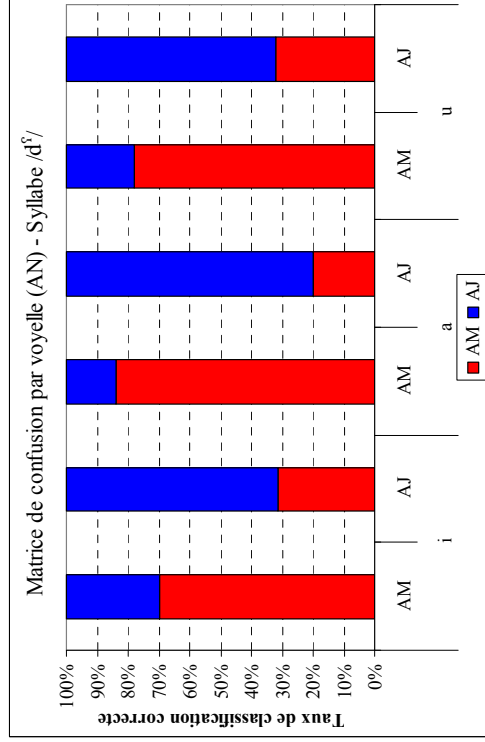
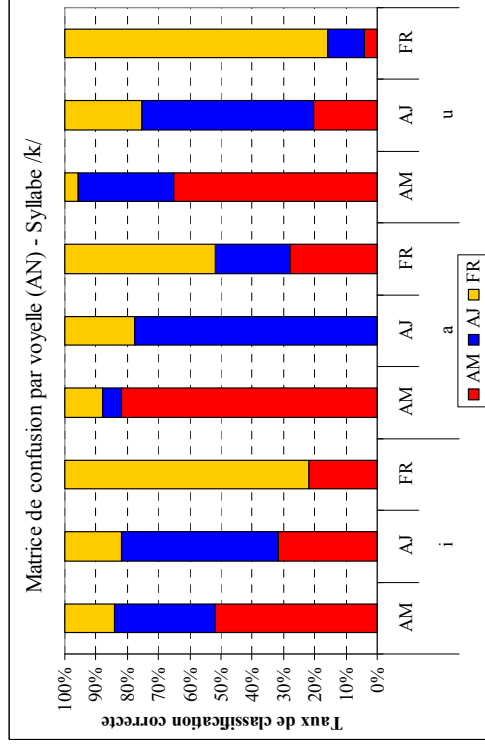
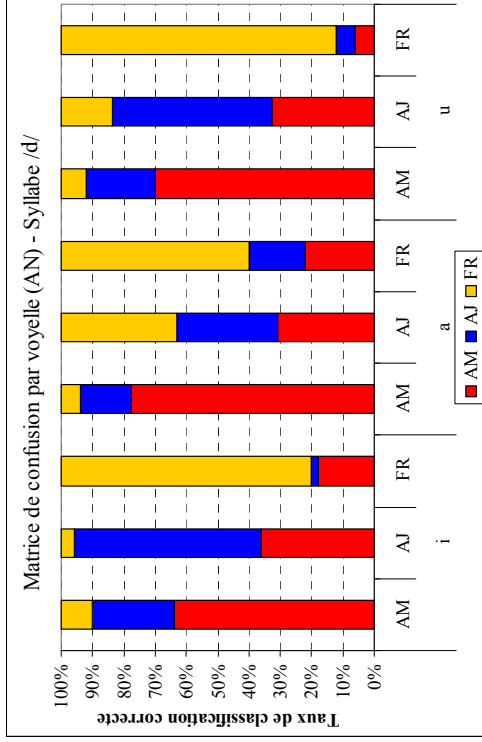
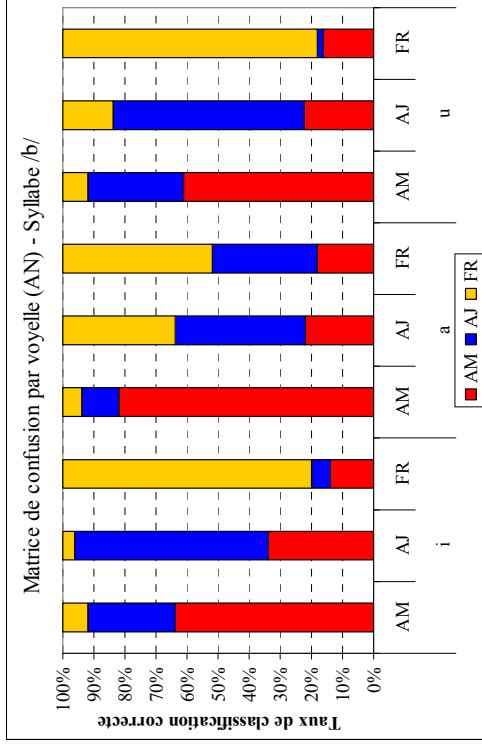


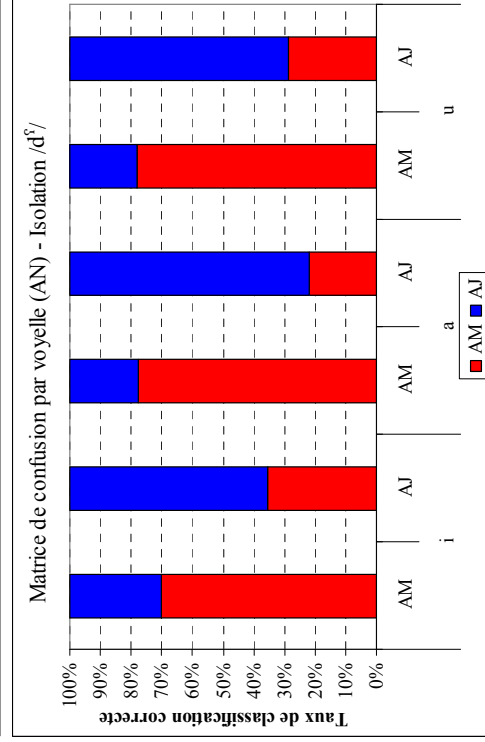
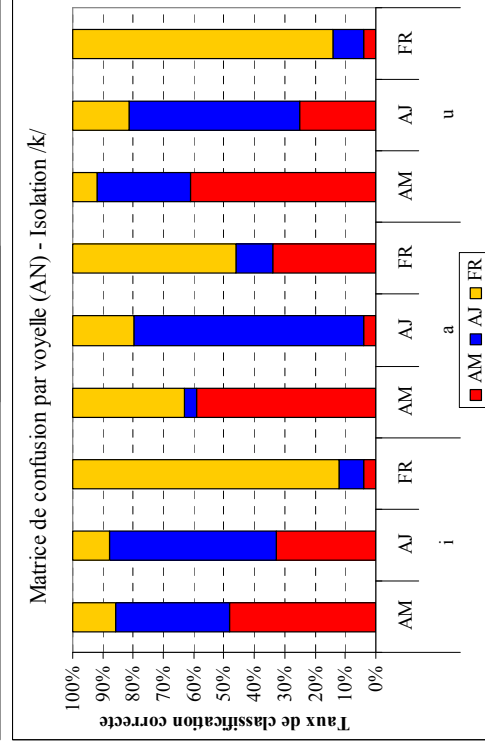
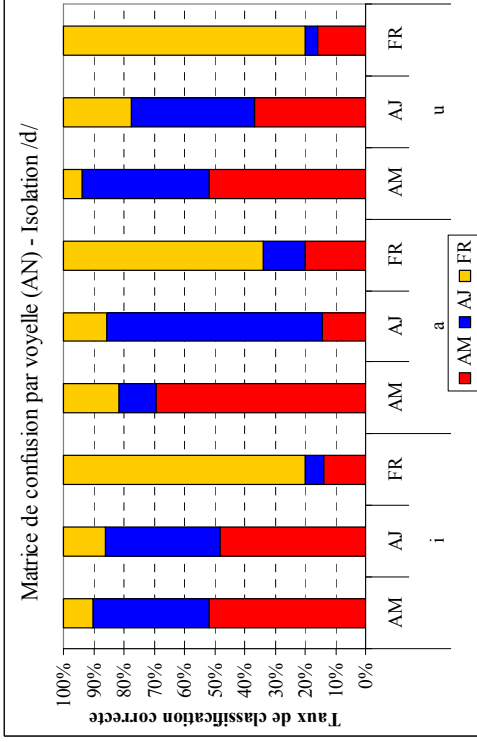
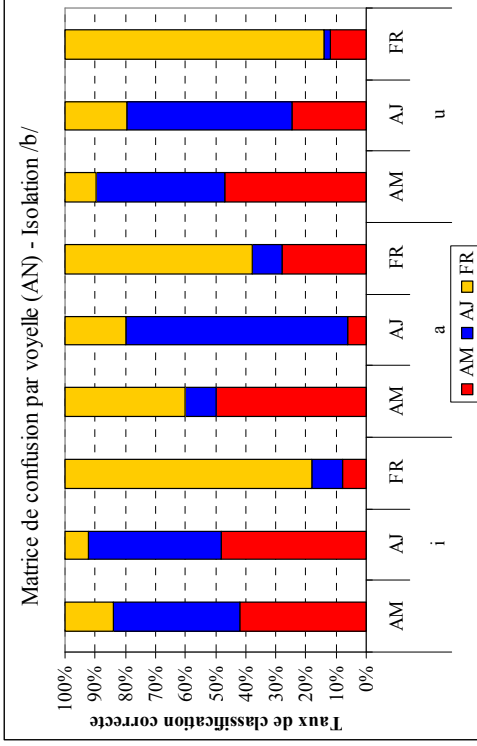
ANNEXE 8 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) SANS NORMALISATION DU TEMPS (SN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



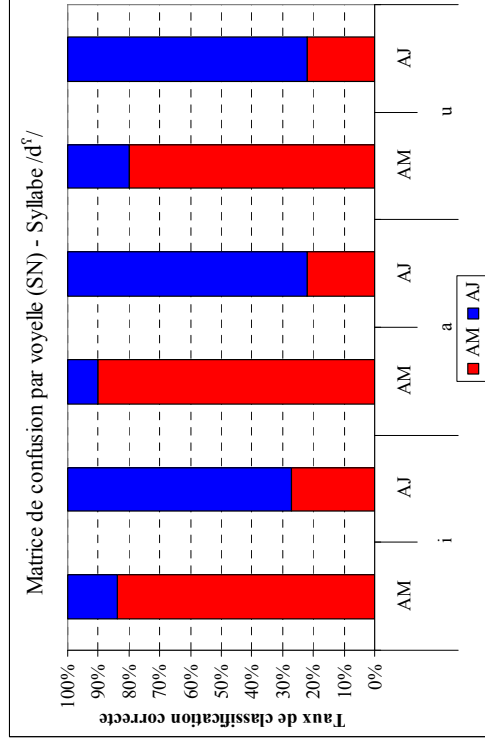
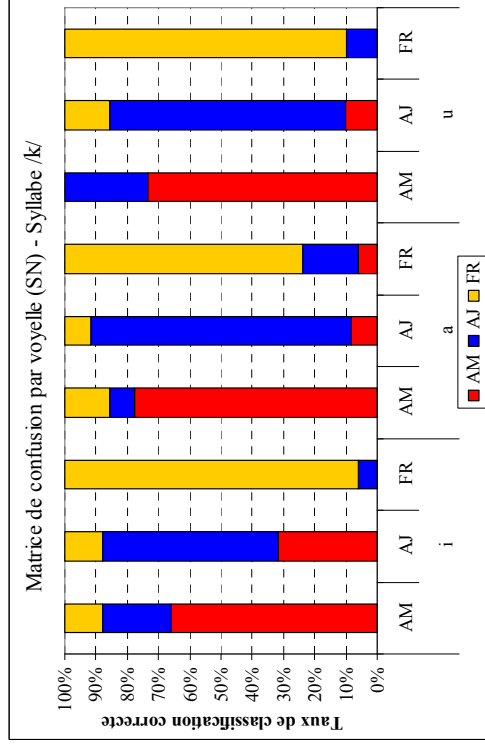
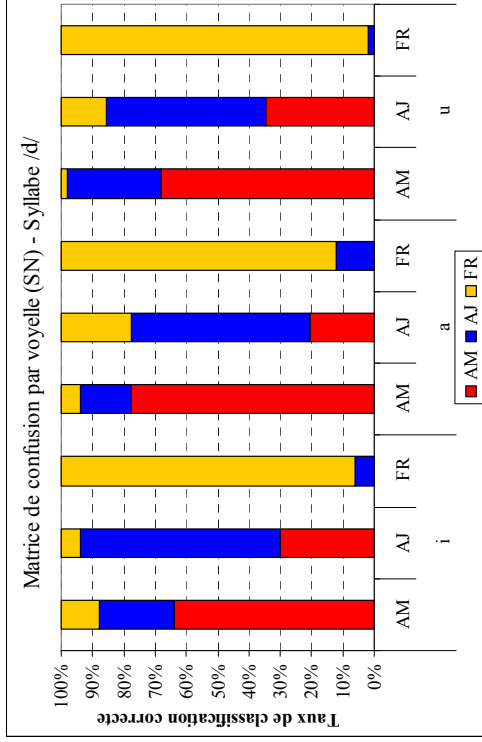
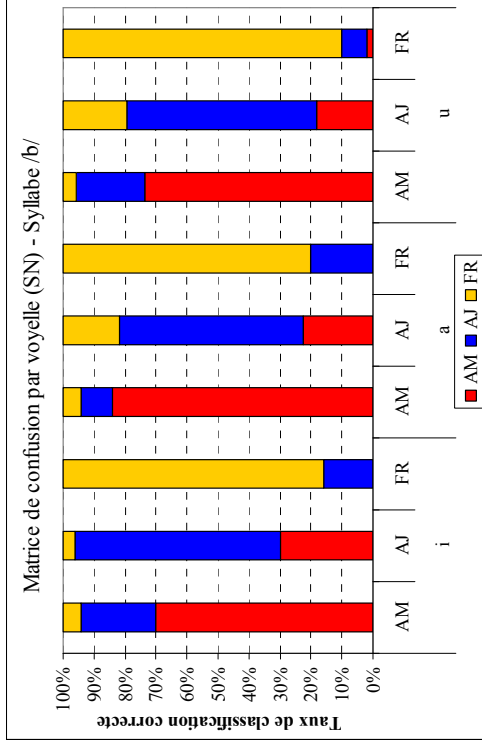


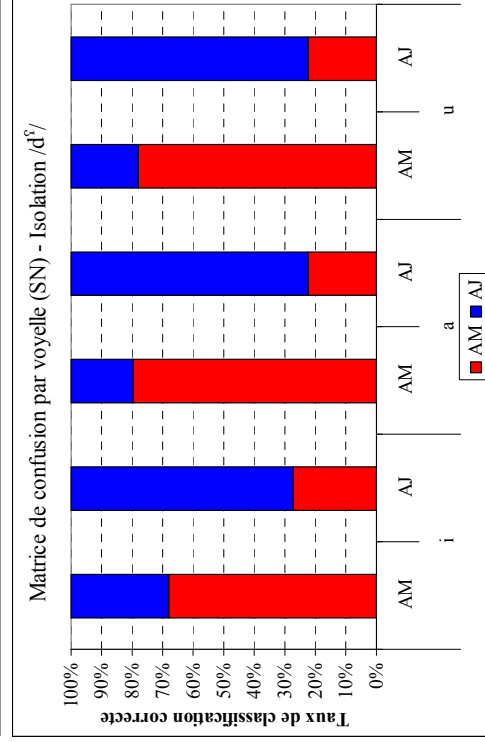
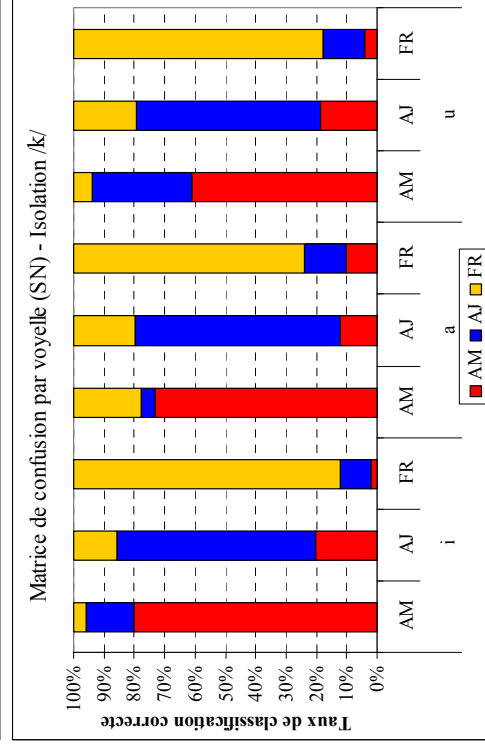
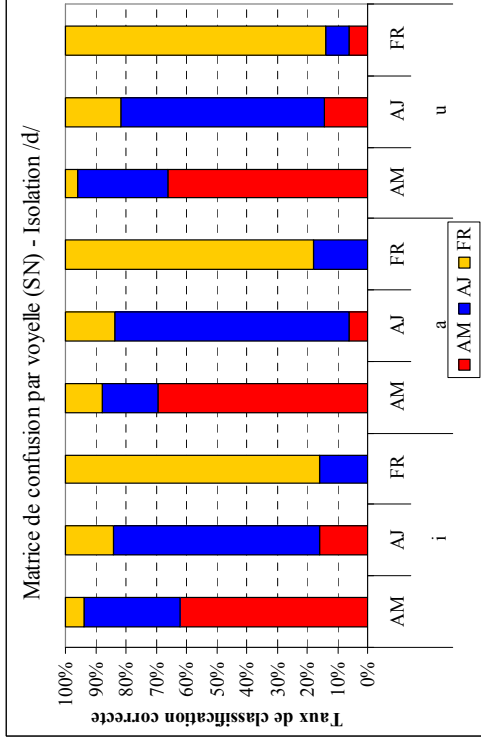
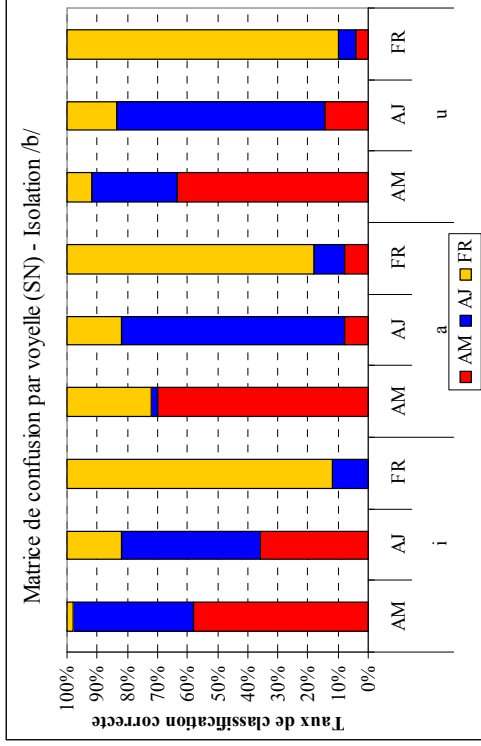
ANNEXE 9 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC NORMALISATION DU TEMPS (AN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



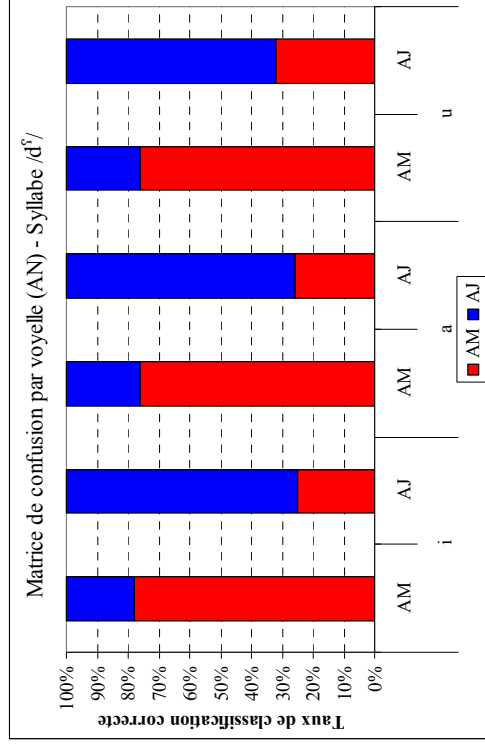
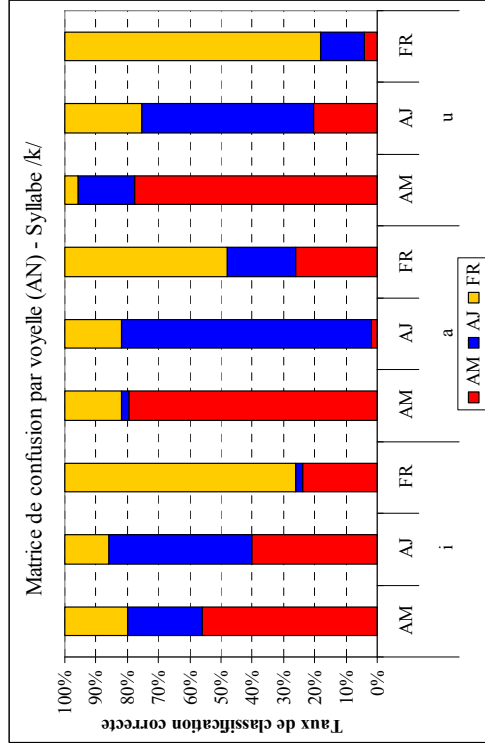
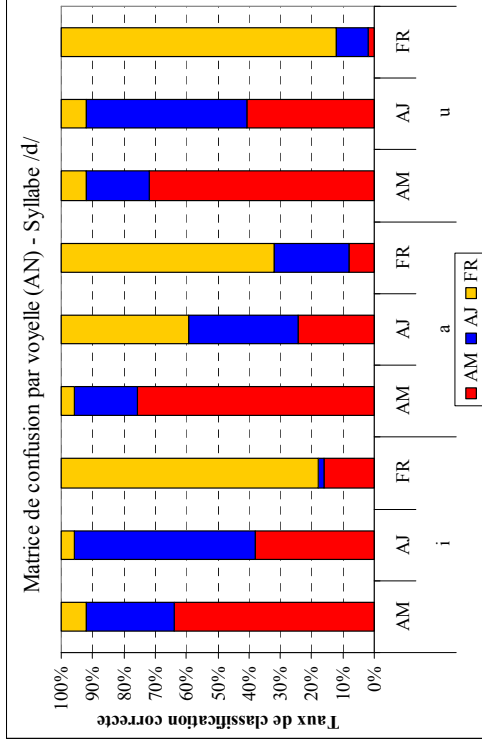
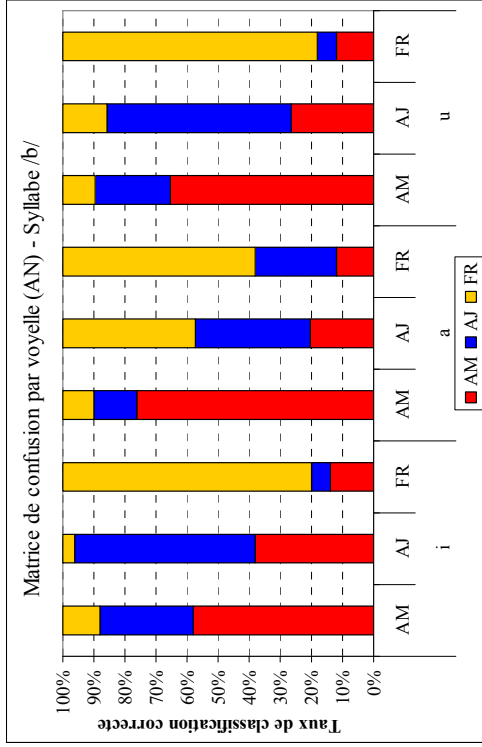


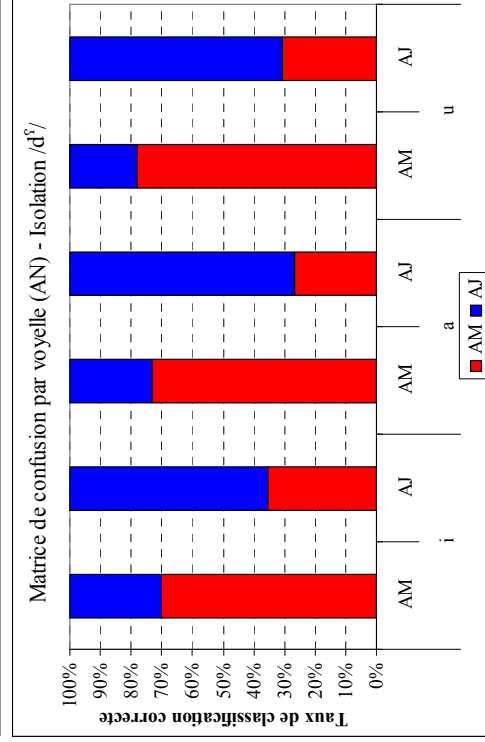
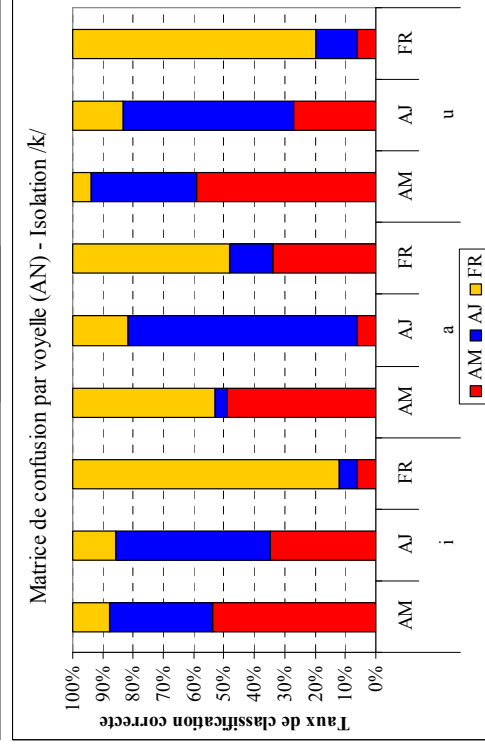
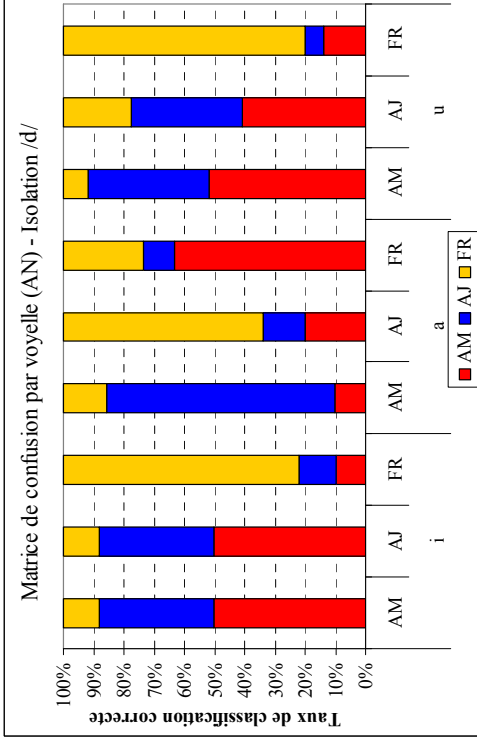
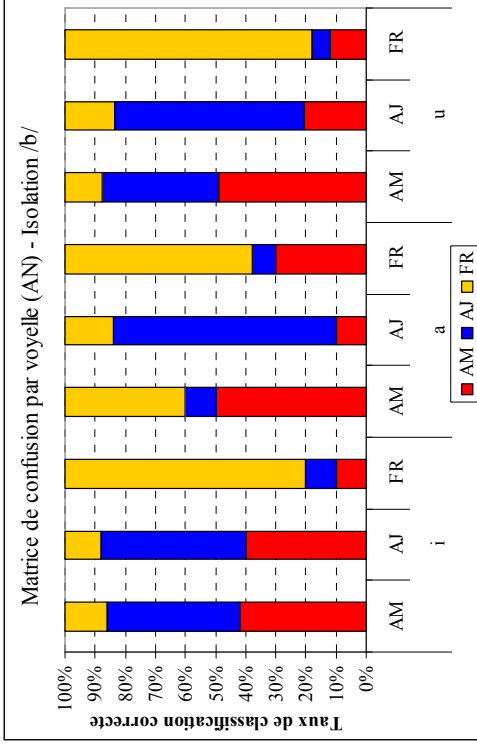
ANNEXE 10 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2^{ÈME} ORDRE) SANS NORMALISATION DU TEMPS (SN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



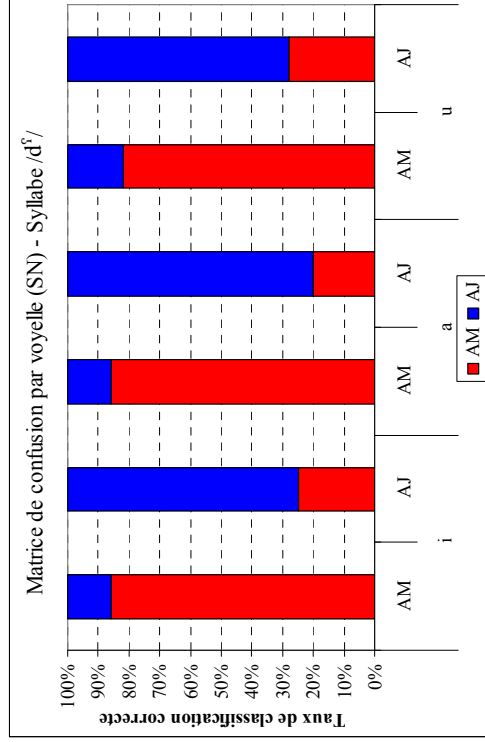
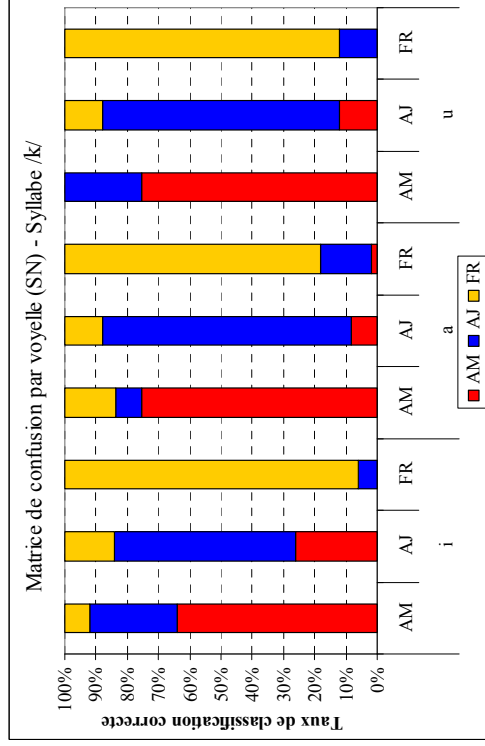
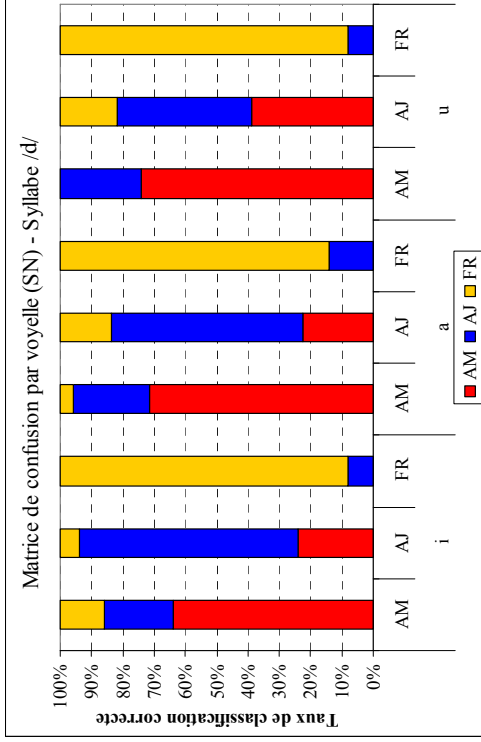
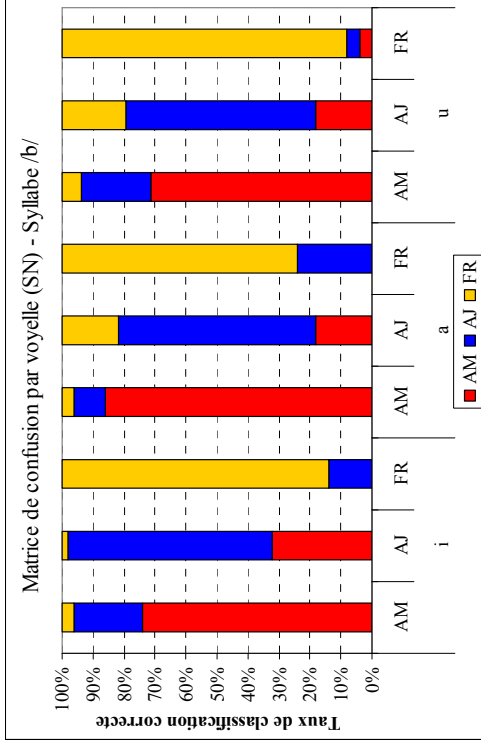


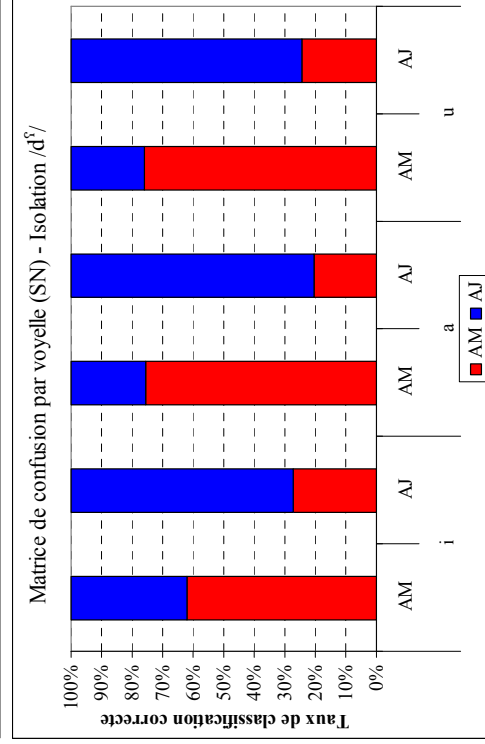
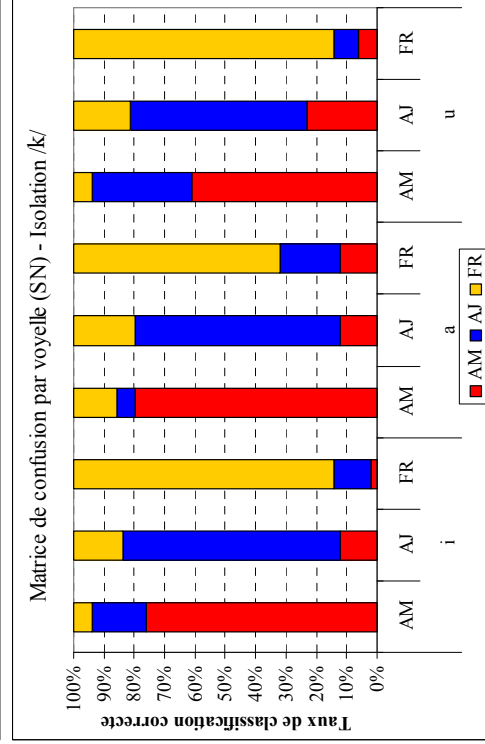
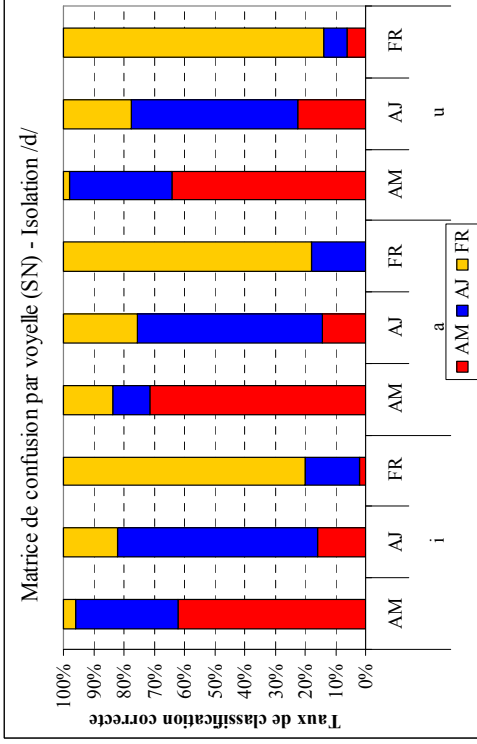
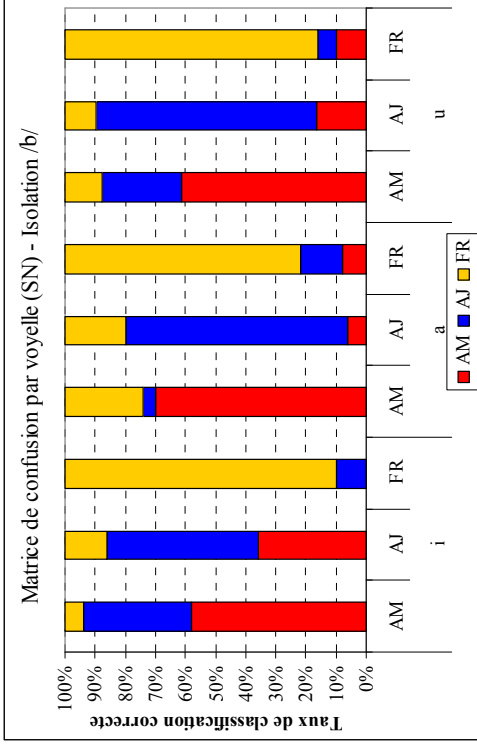
ANNEXE 11 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2^{ÈME} ORDRE) AVEC NORMALISATION DU TEMPS (AN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.





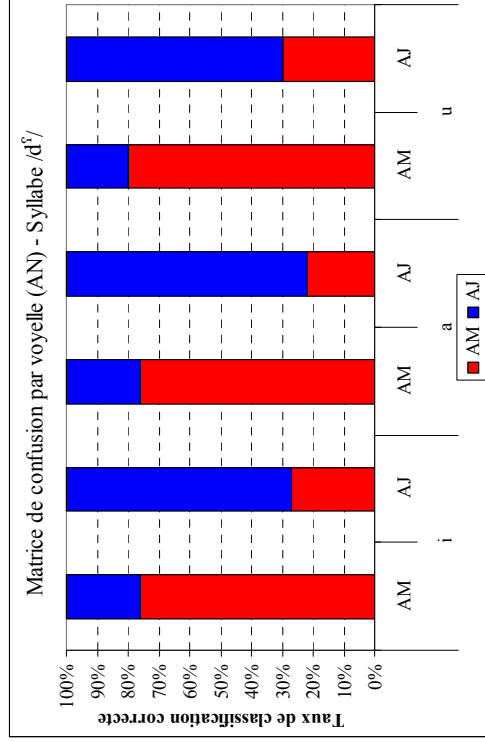
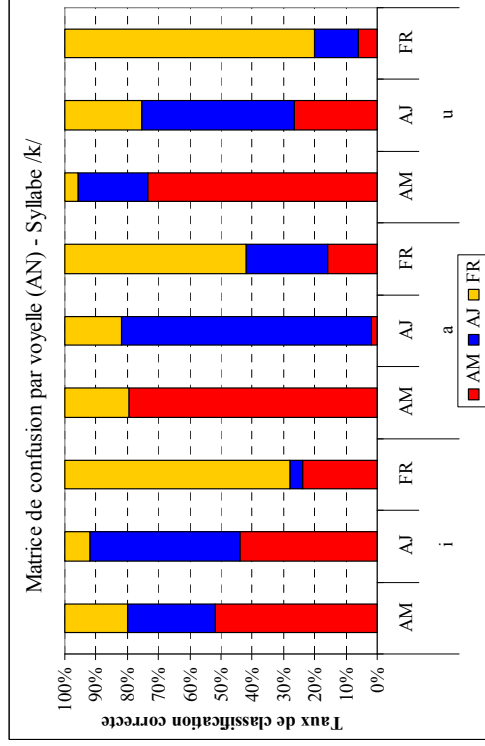
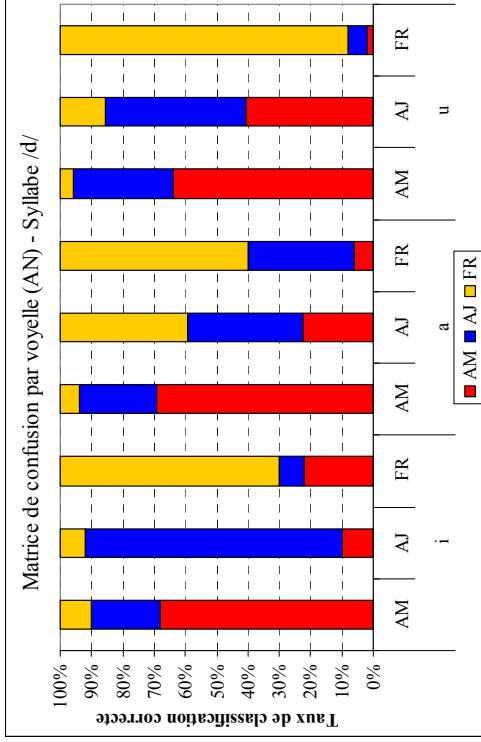
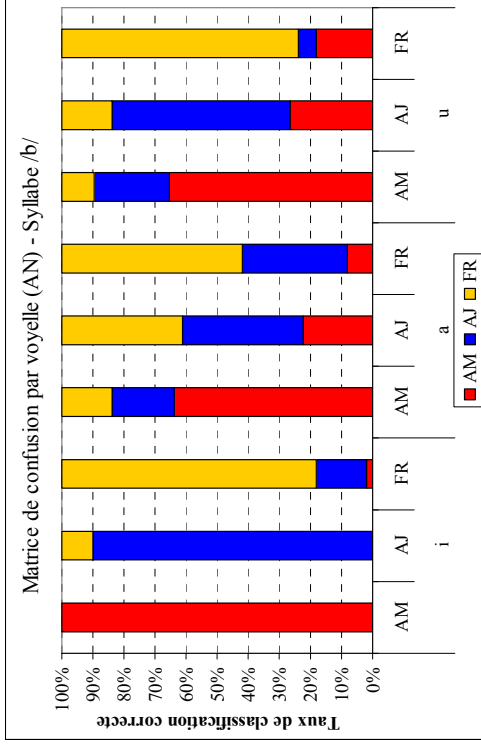
ANNEXE 12 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3^{ÈME} ORDRE) SANS NORMALISATION DU TEMPS (SN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

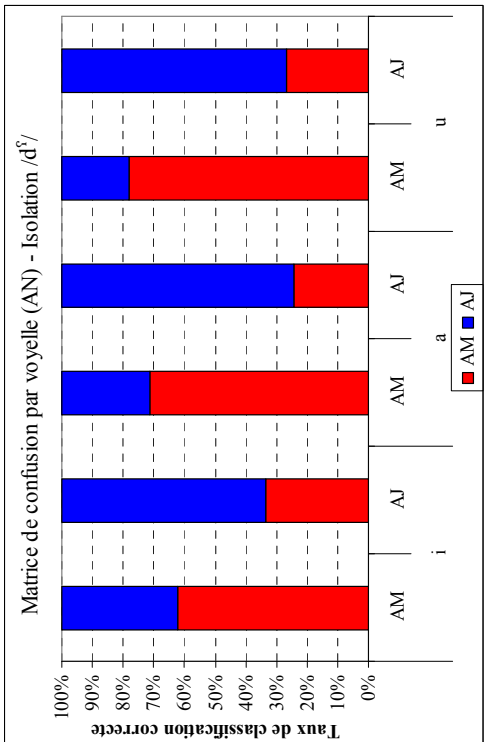
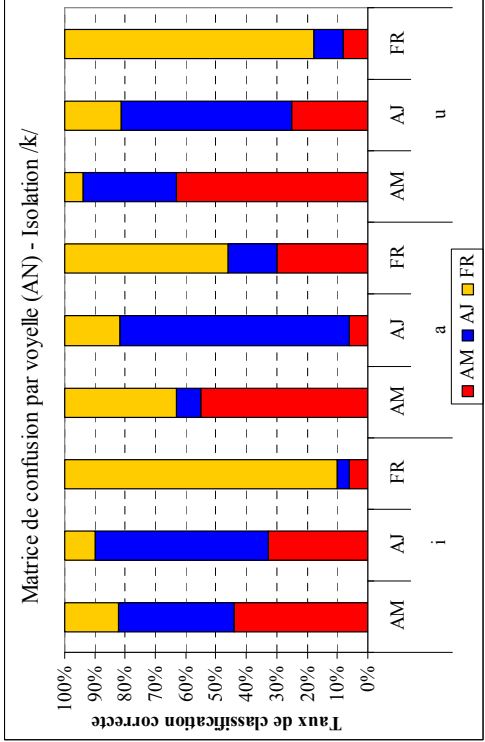
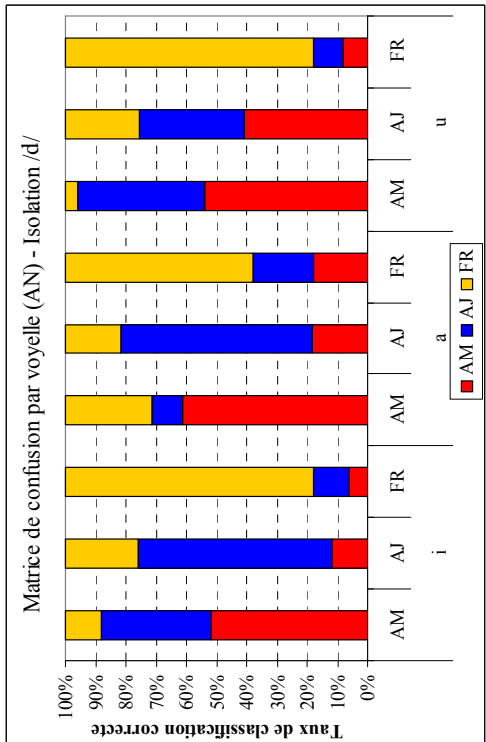
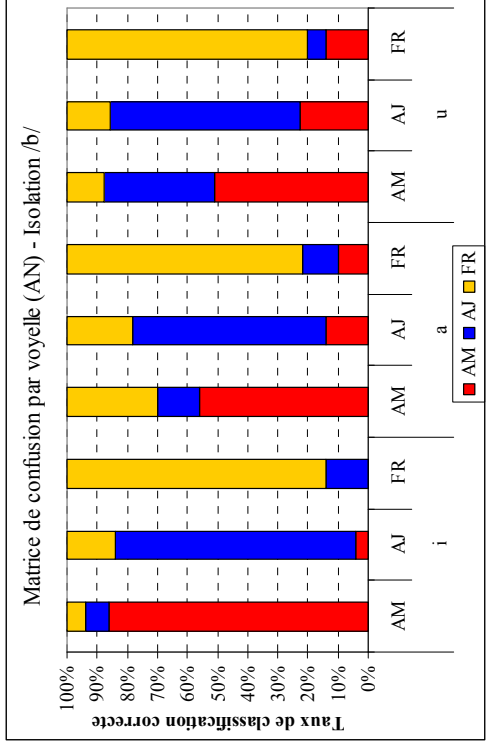




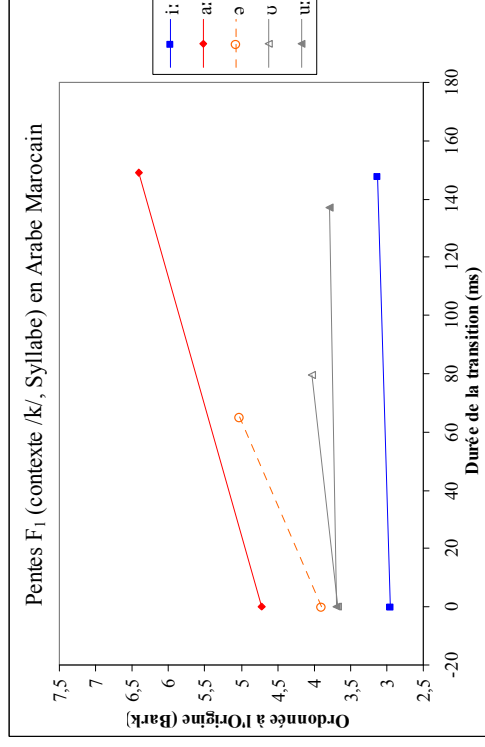
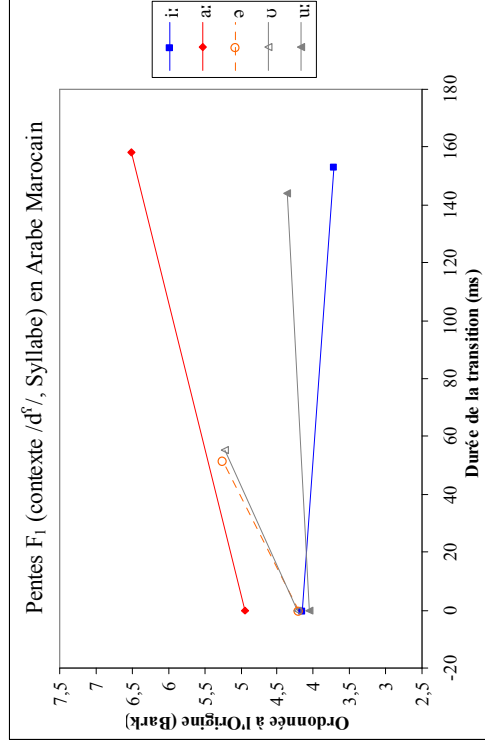
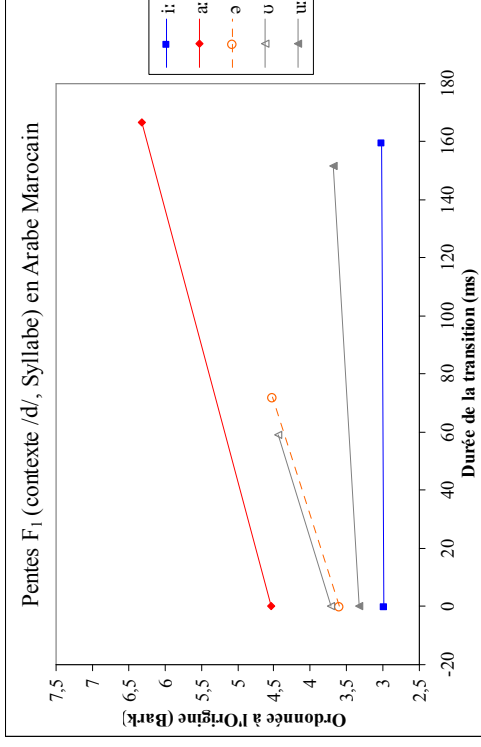
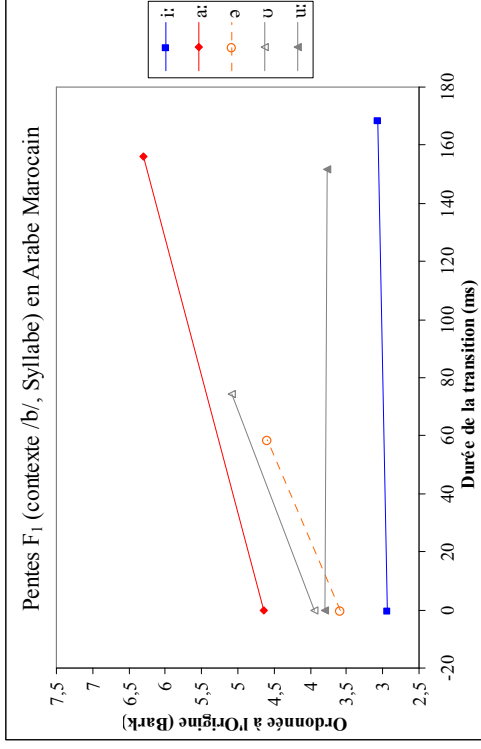
ANNEXE 13

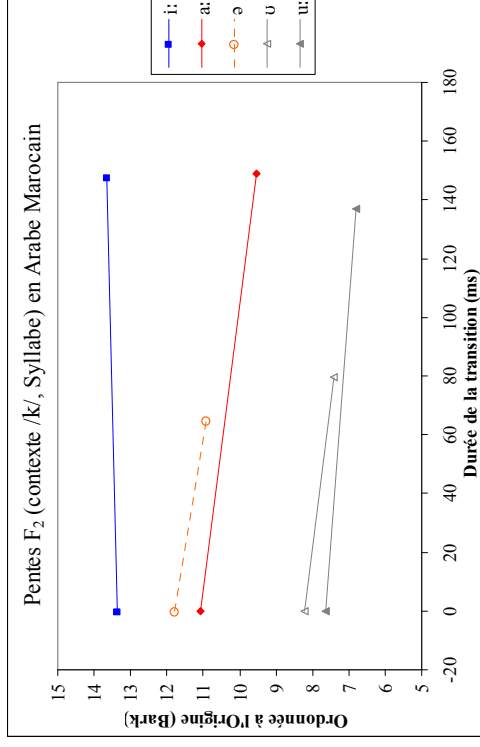
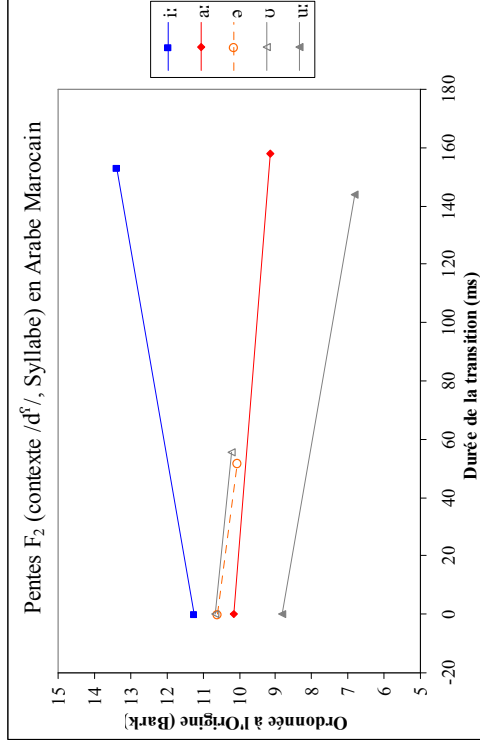
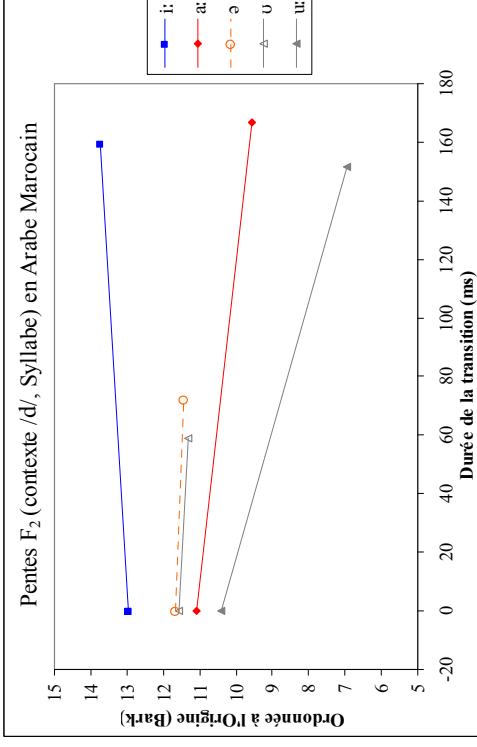
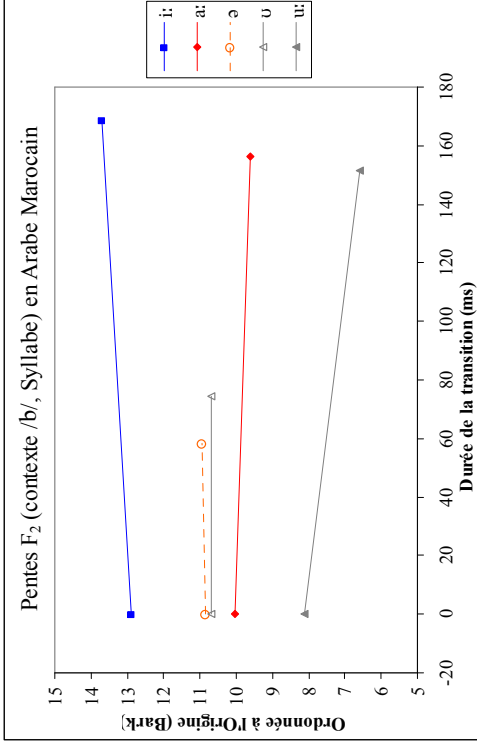
MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES /i a u/ EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3^{ÈME} ORDRE) AVEC NORMALISATION DU TEMPS (AN) DANS LES TROIS LANGUES EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

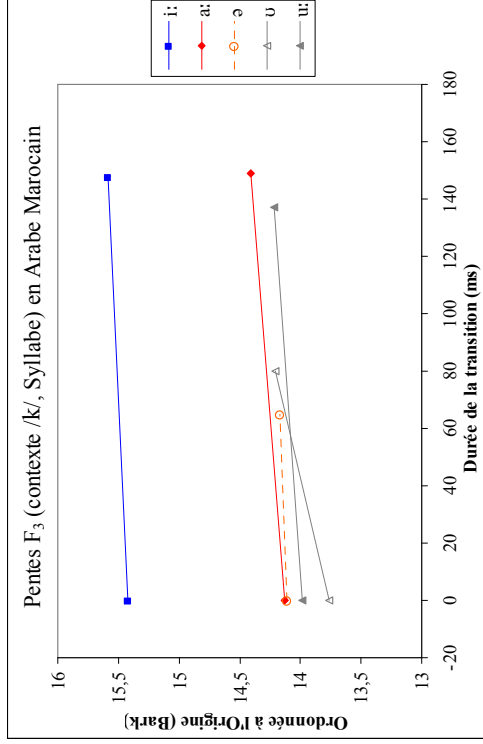
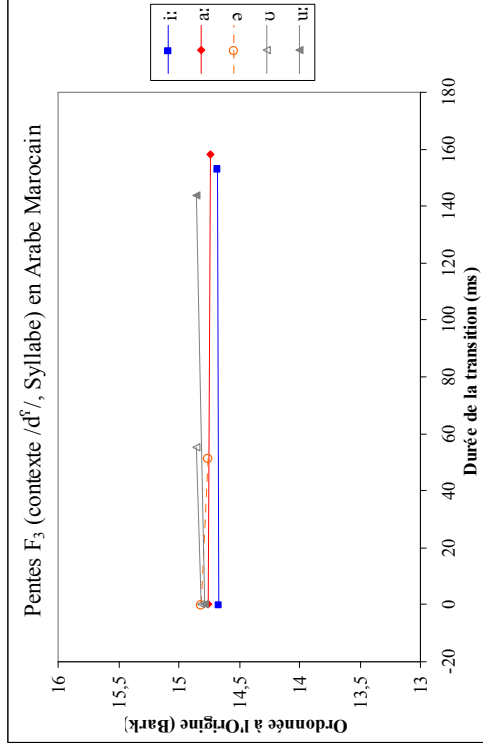
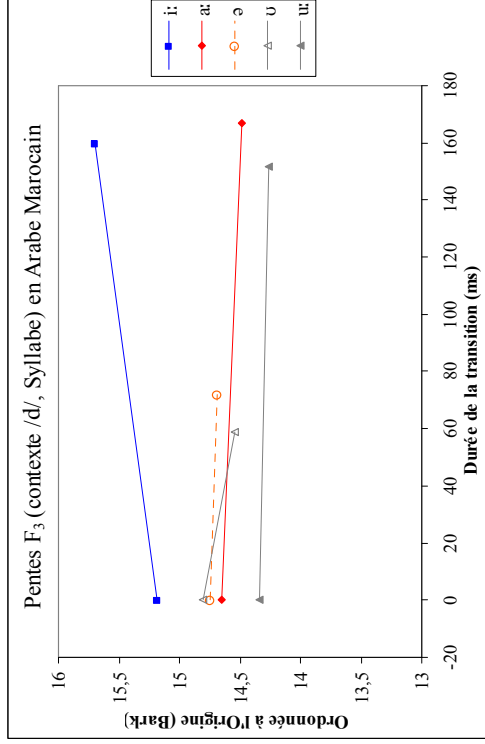
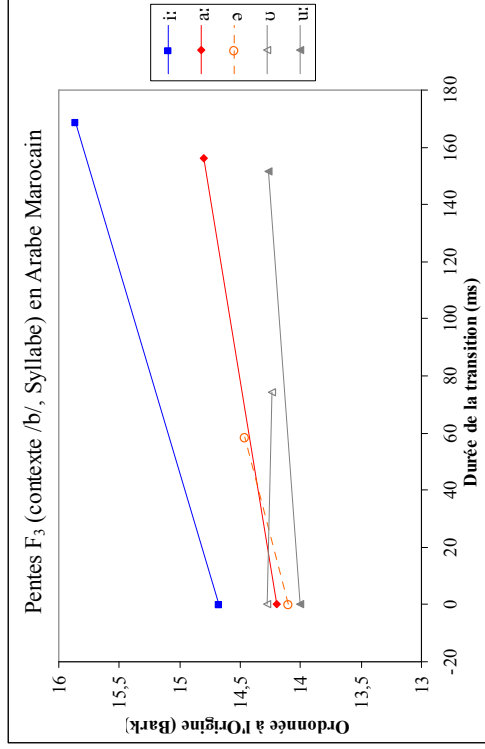


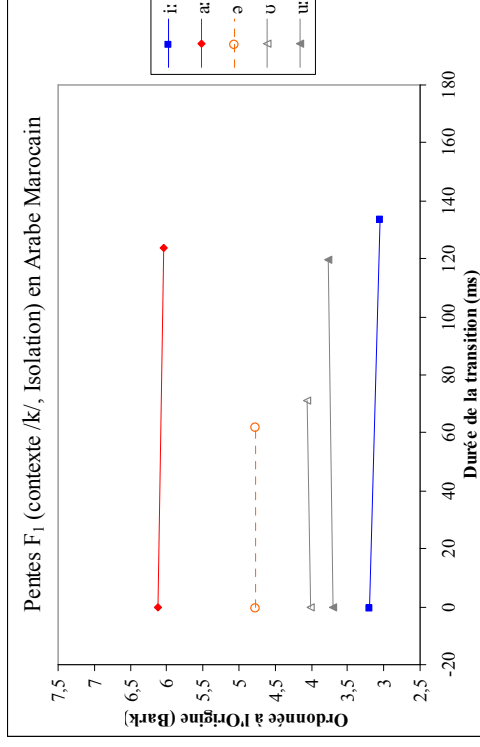
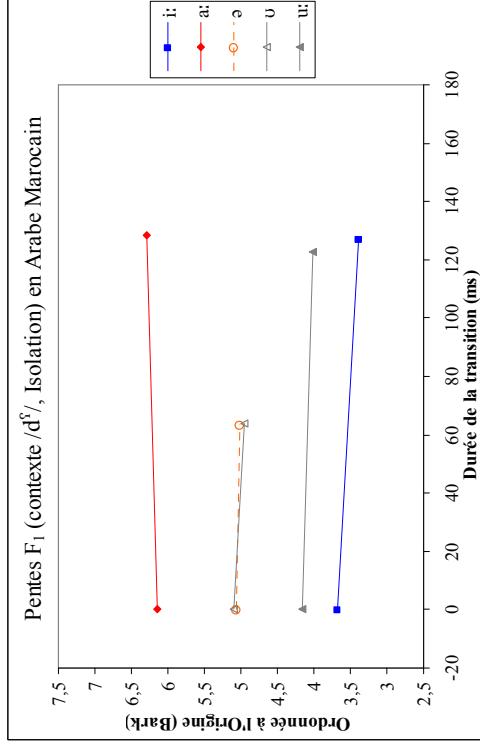
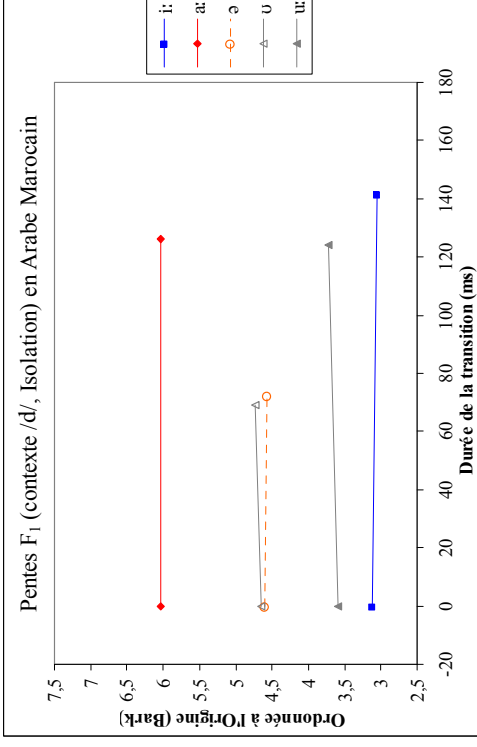
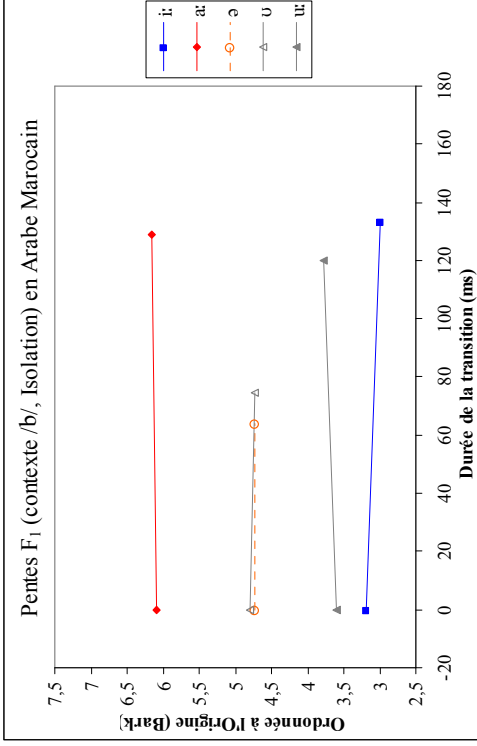


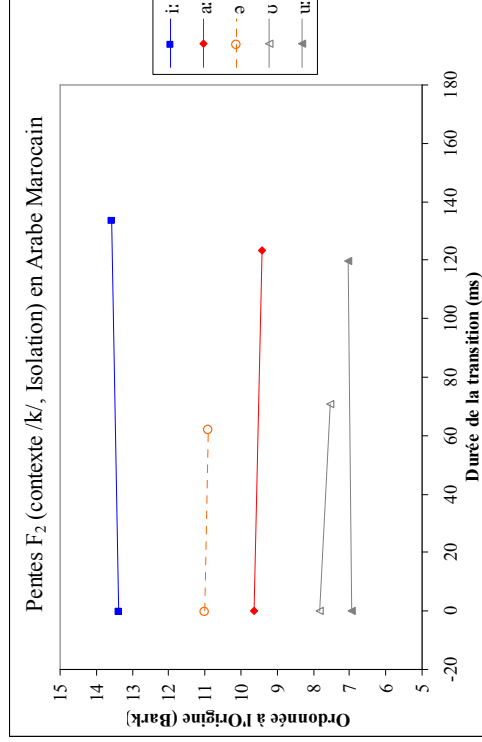
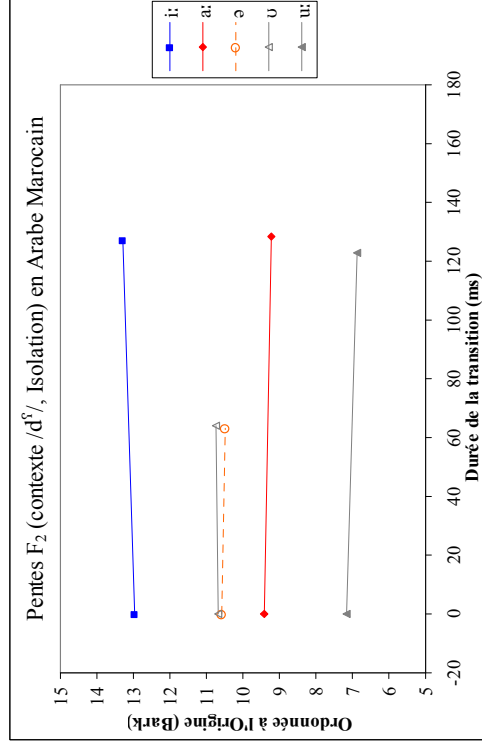
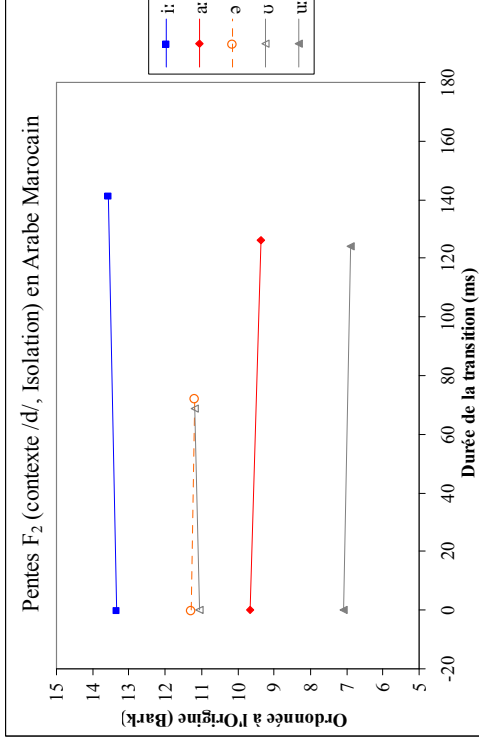
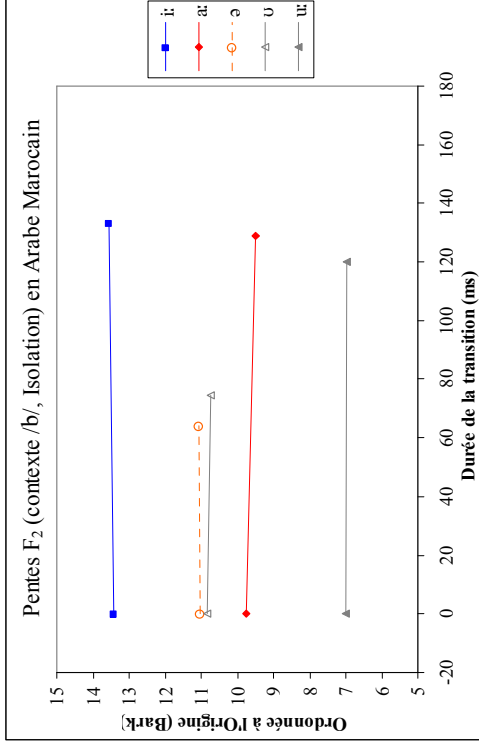
ANNEXE 14 PENTES FORMANTIQUES DE F₁, F₂ & F₃ PAR VOYELLE EN SITUATIONS SYLLABE & ISOLATION EN ARABE MAROCAIN

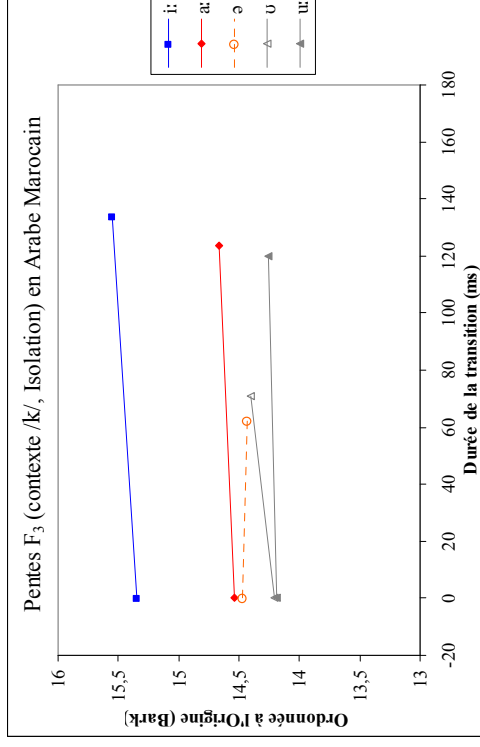
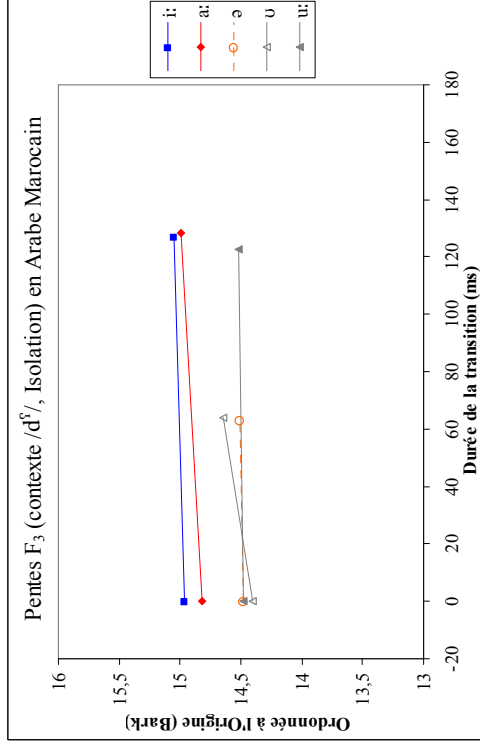
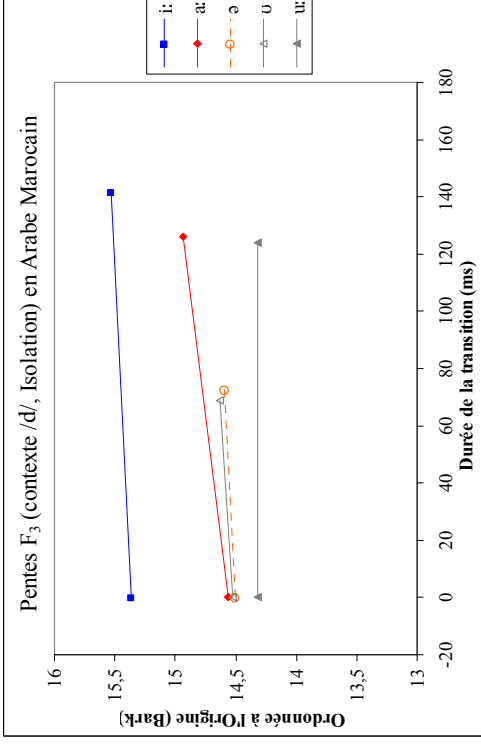
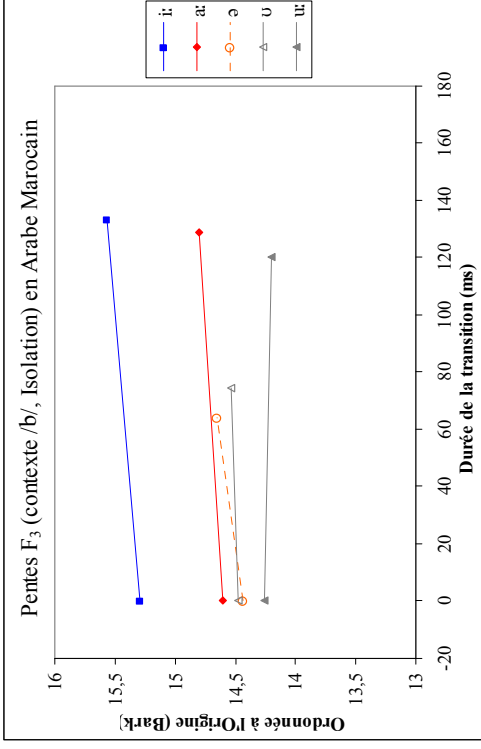




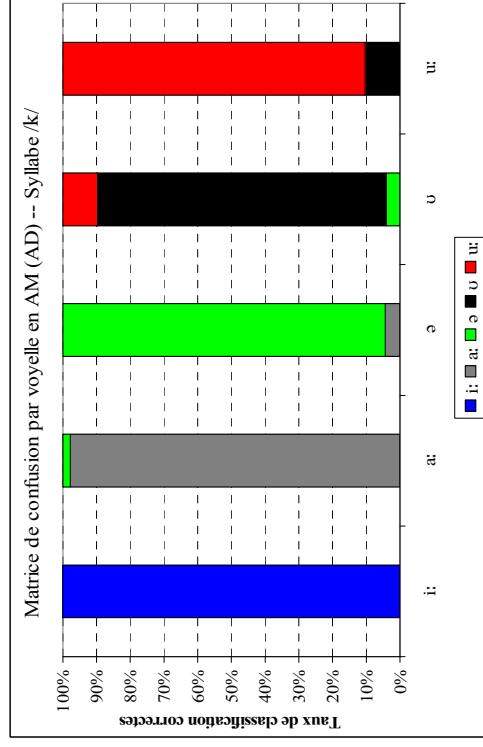
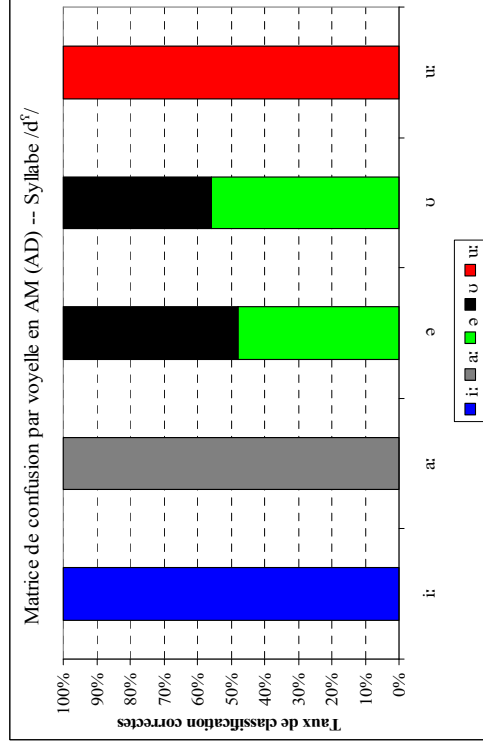
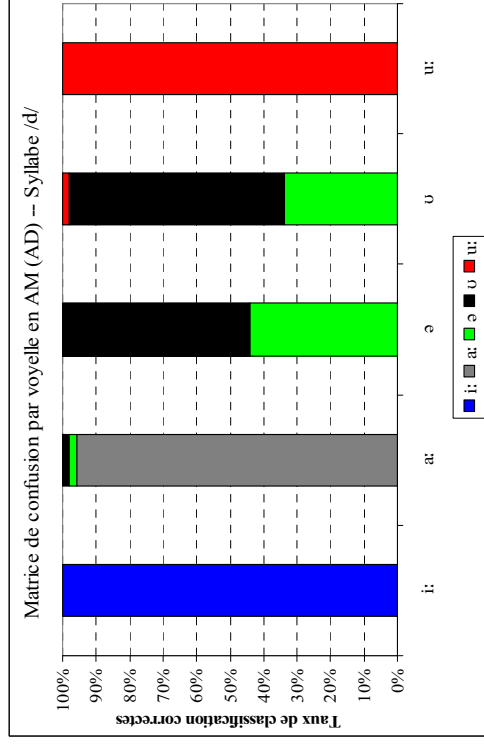
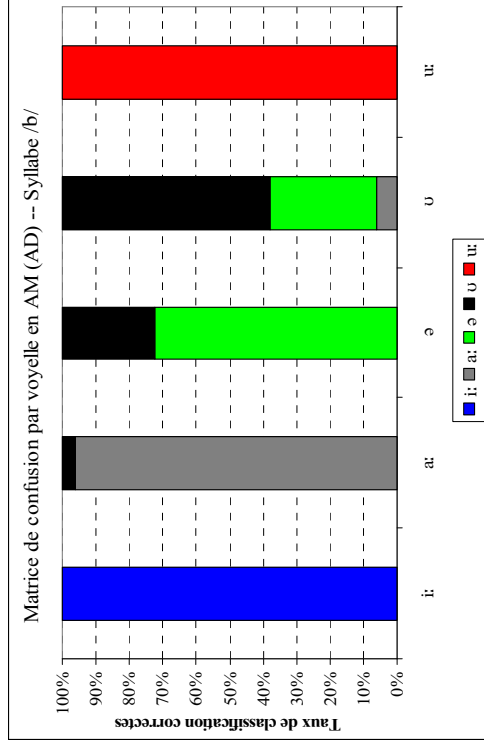


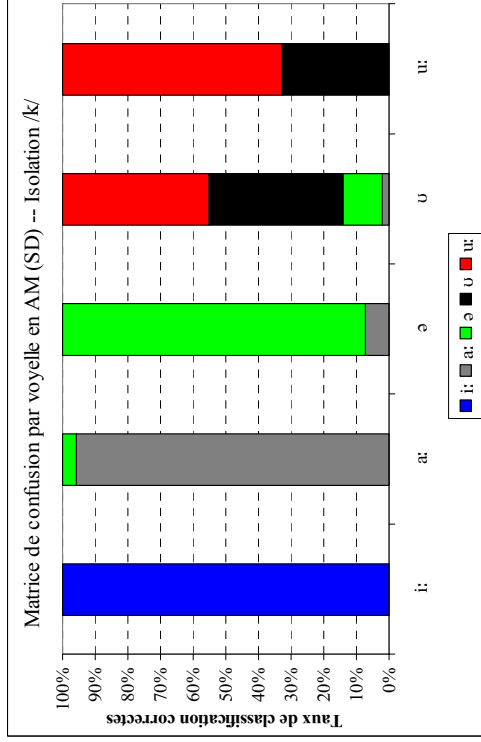
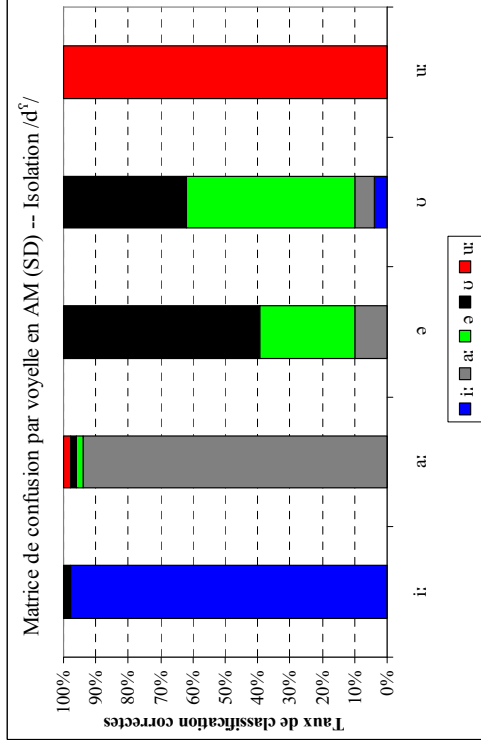
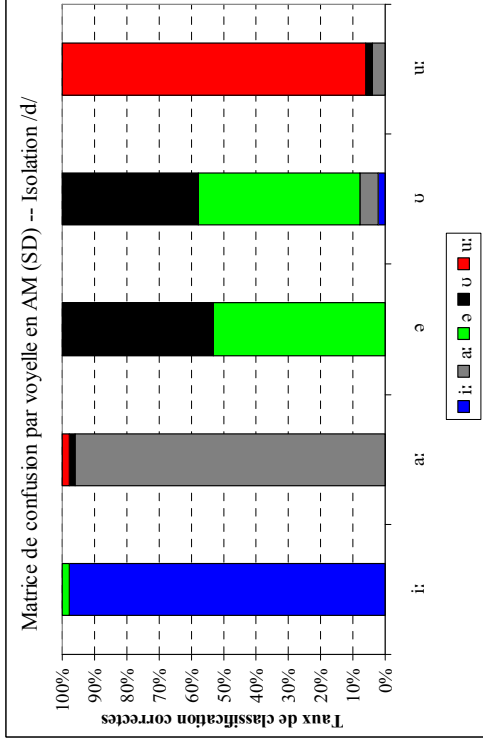
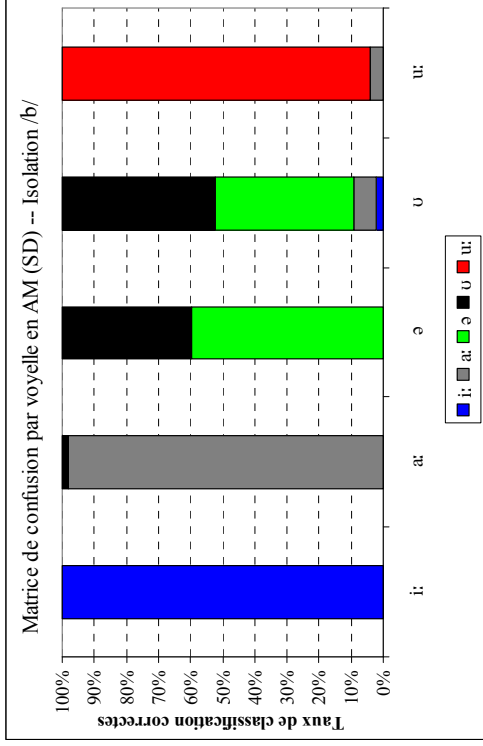




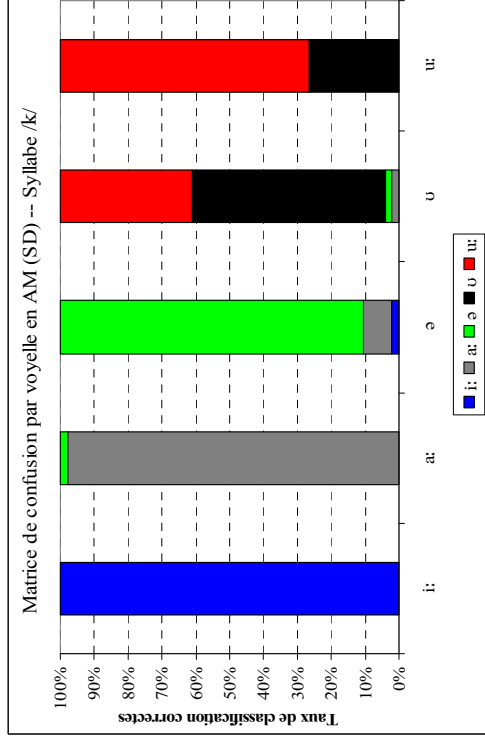
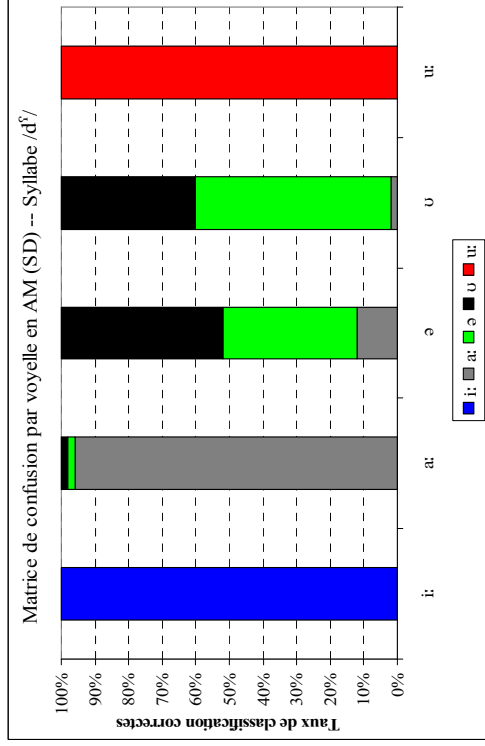
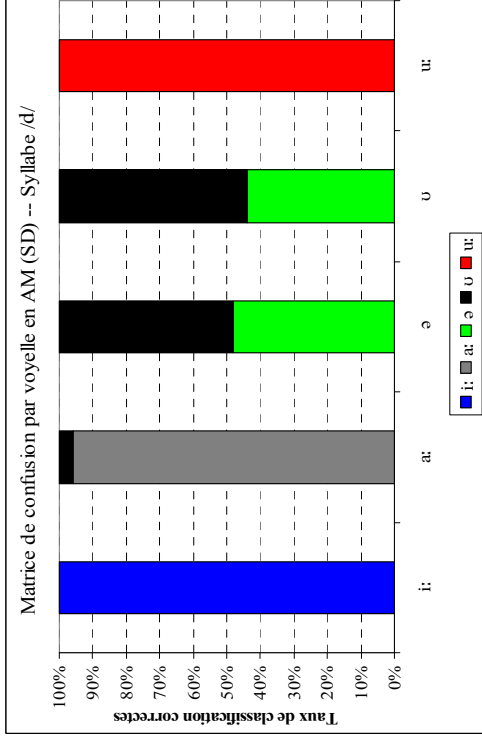
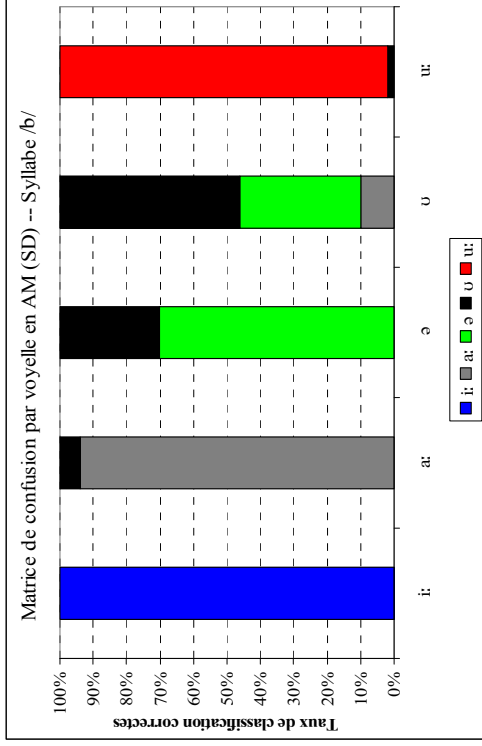


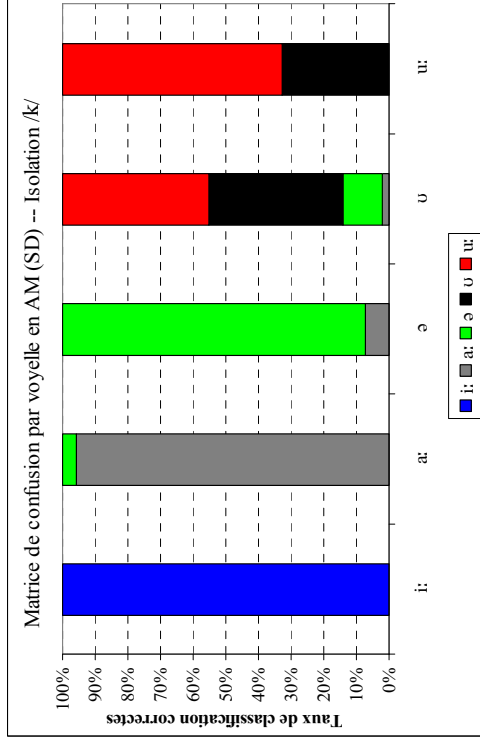
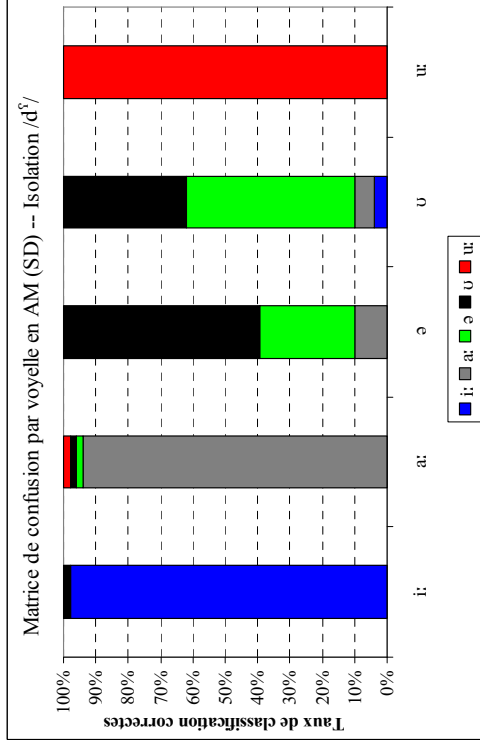
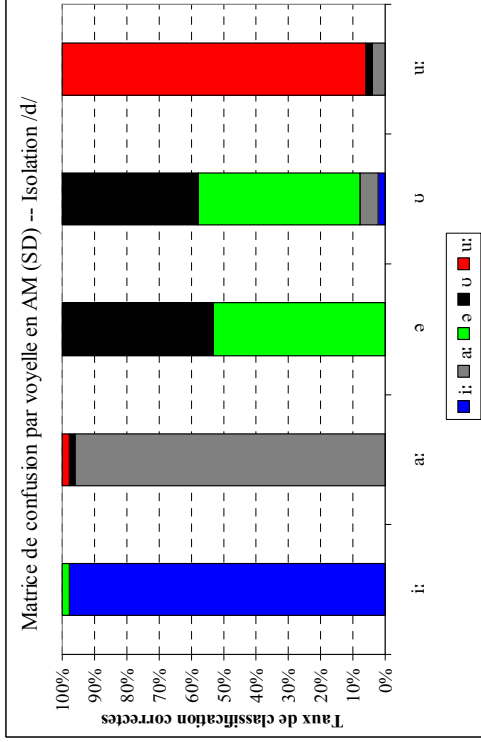
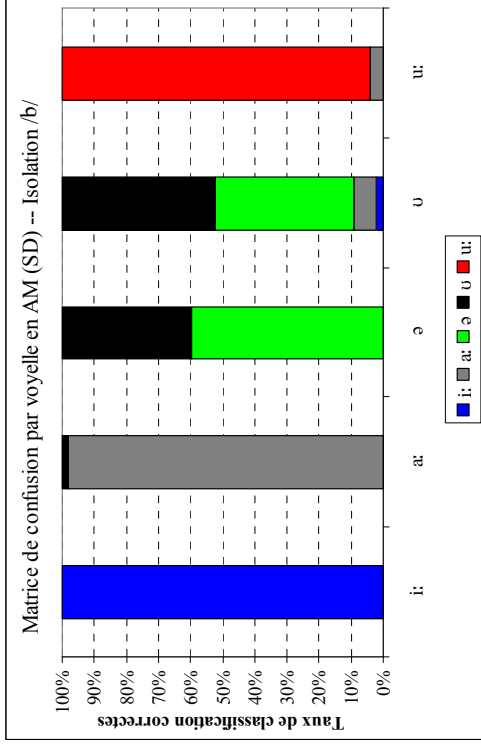
ANNEXE 15 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



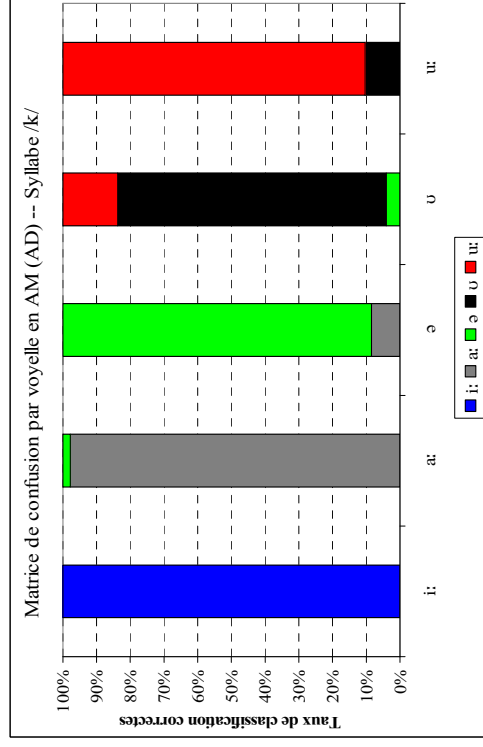
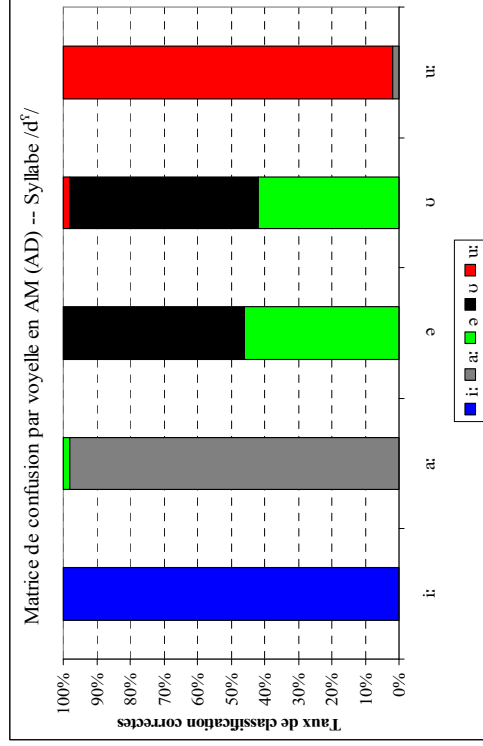
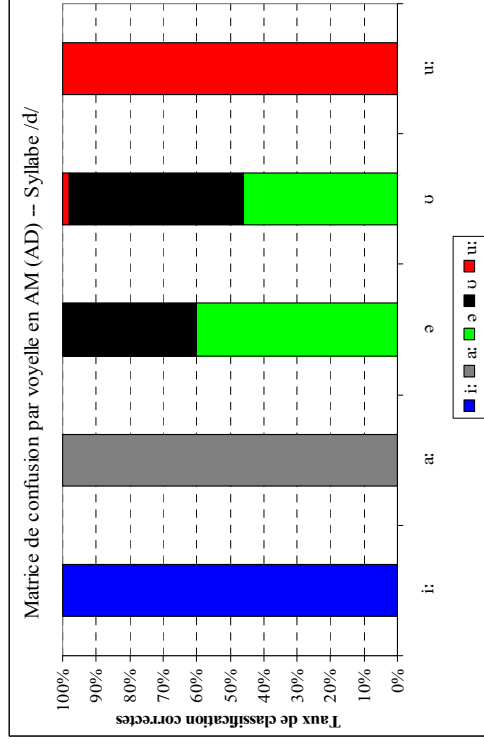
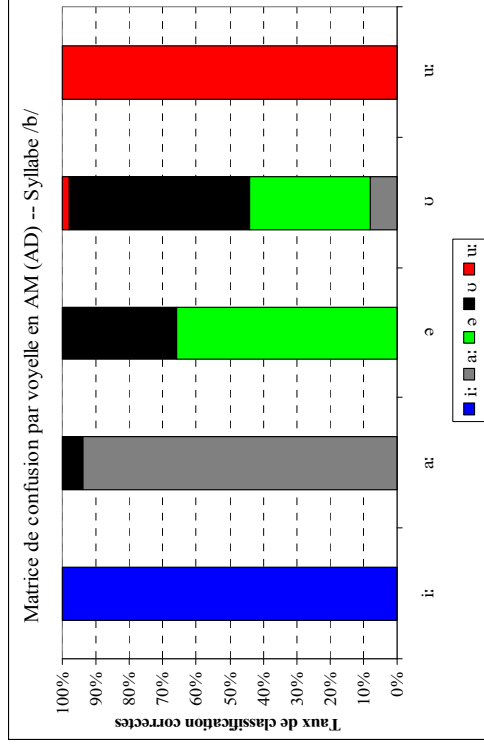


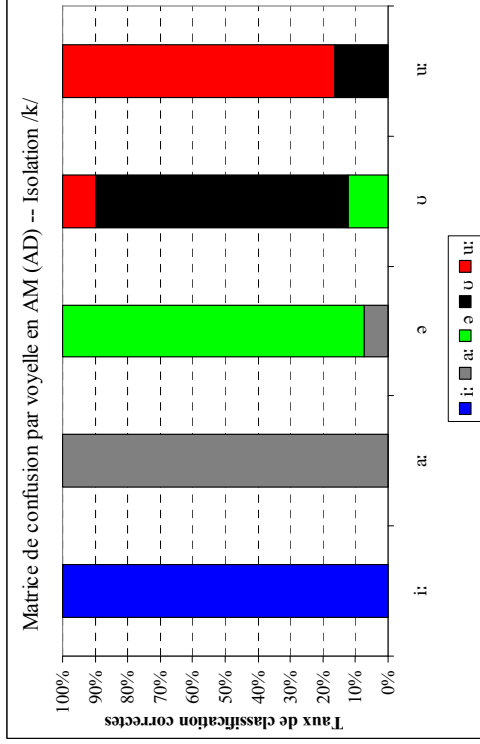
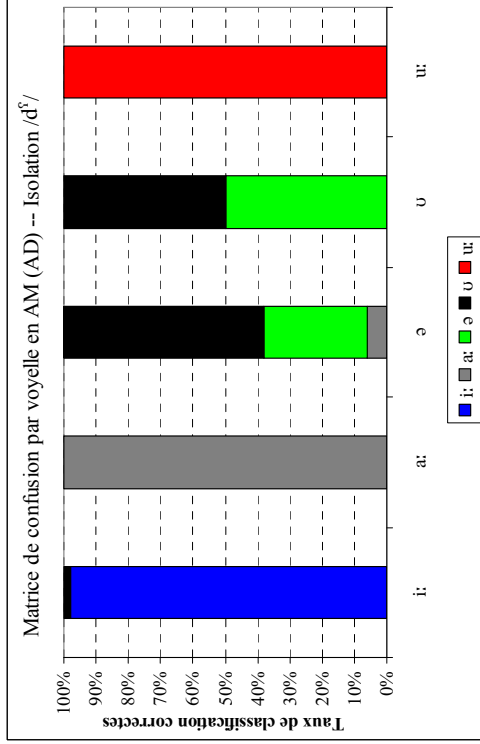
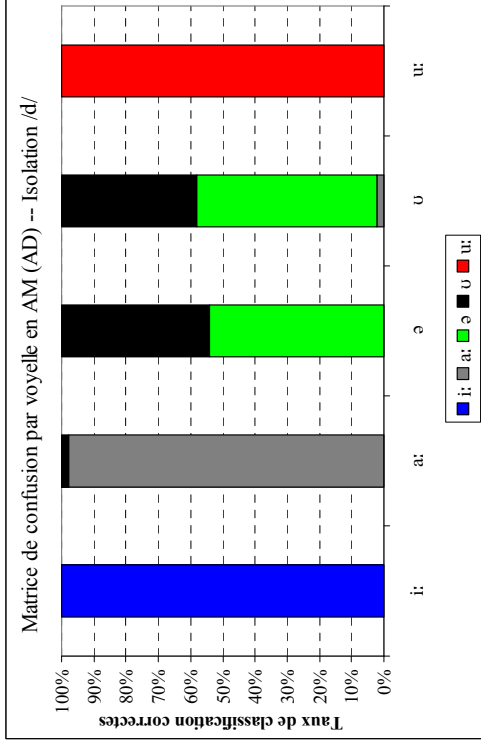
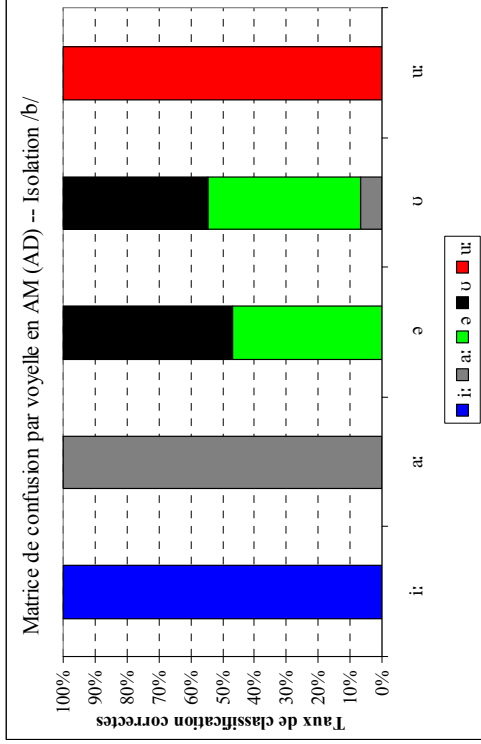
ANNEXE 16 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



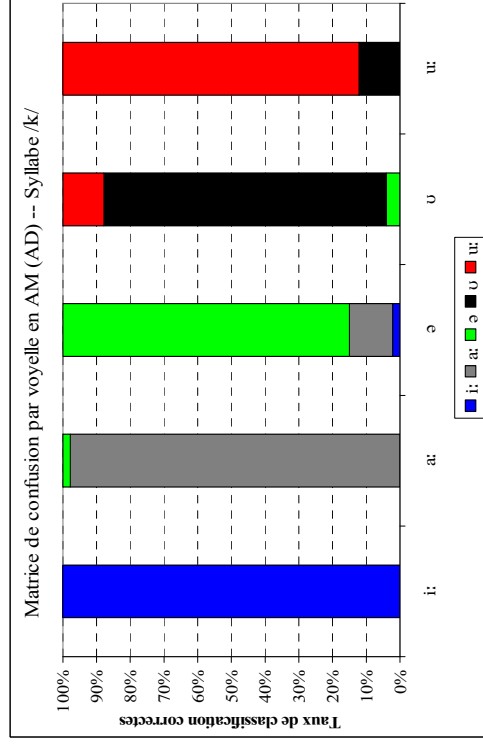
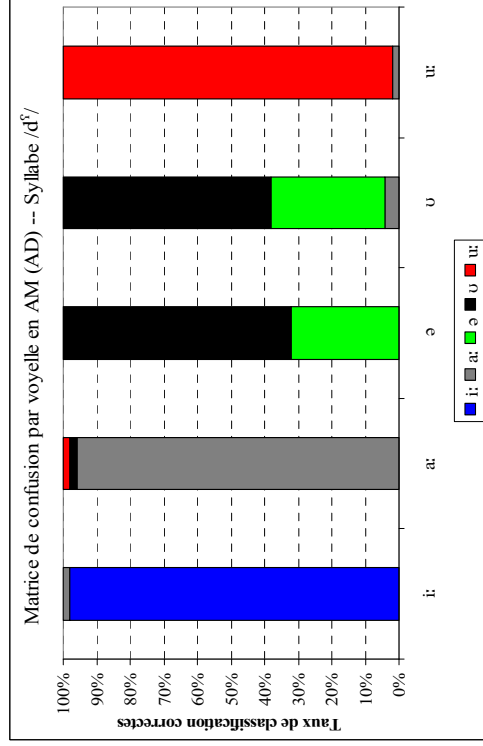
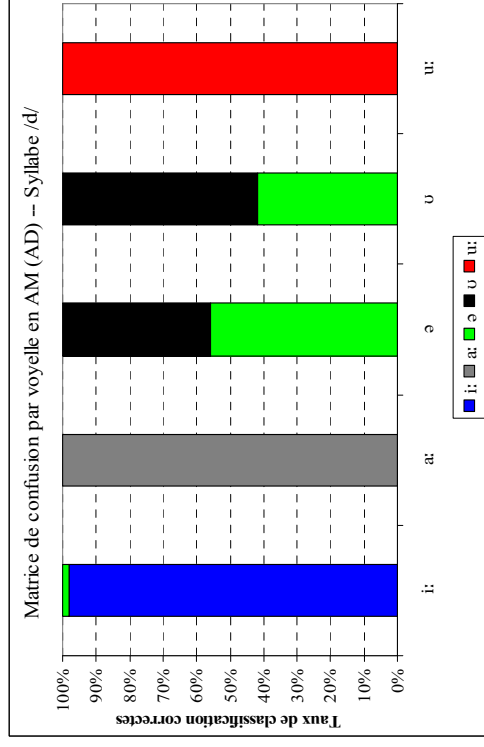
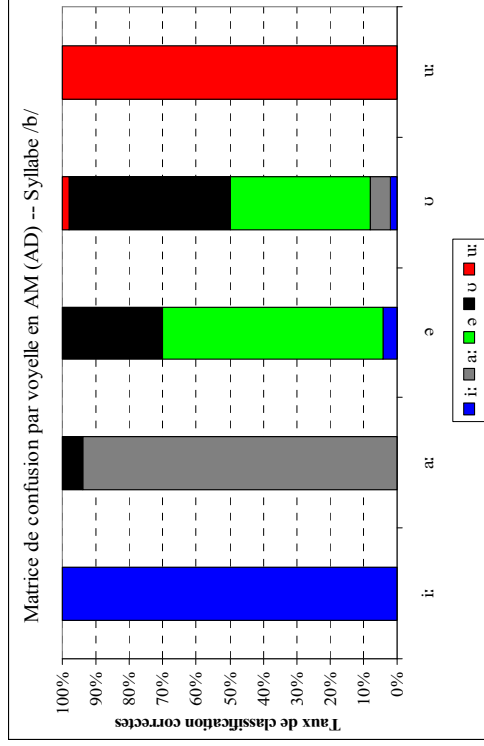


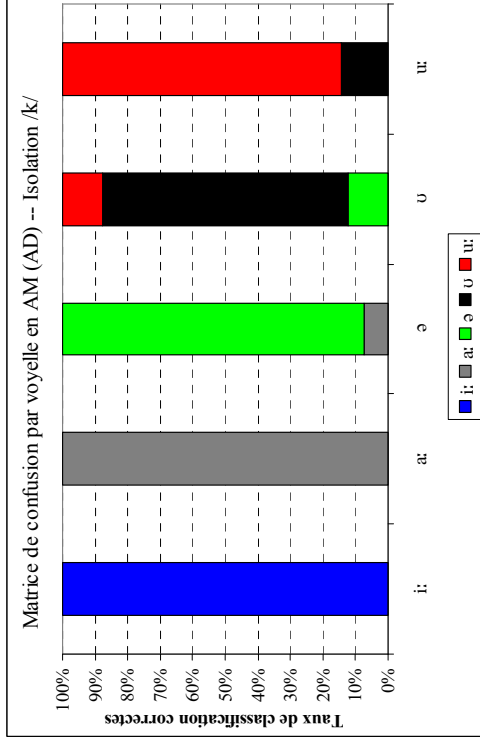
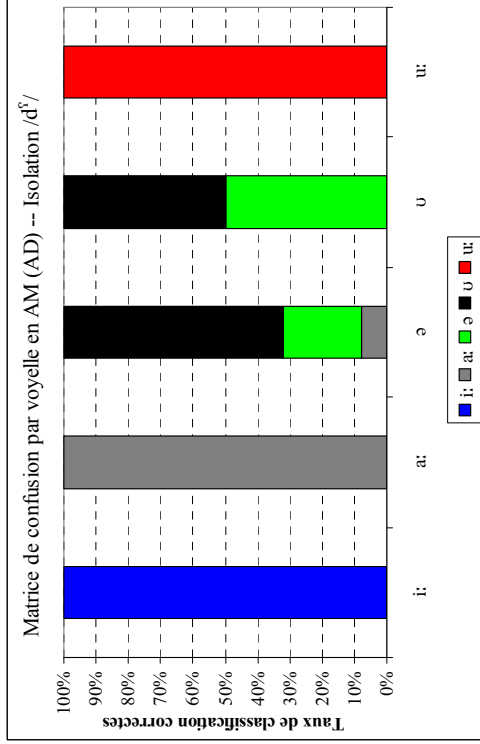
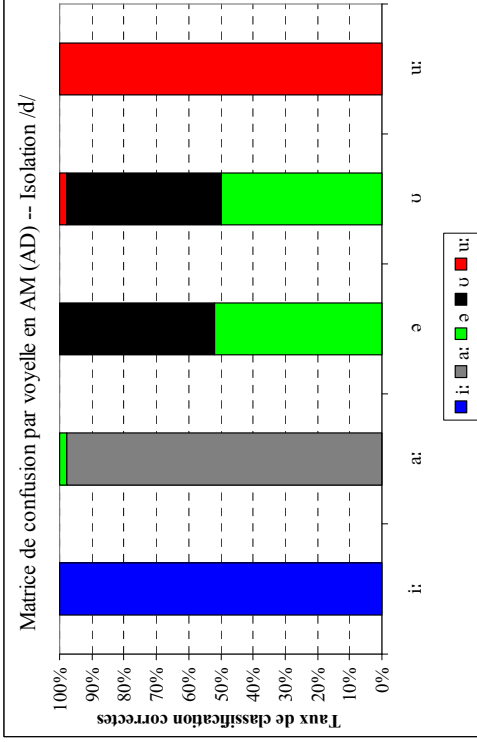
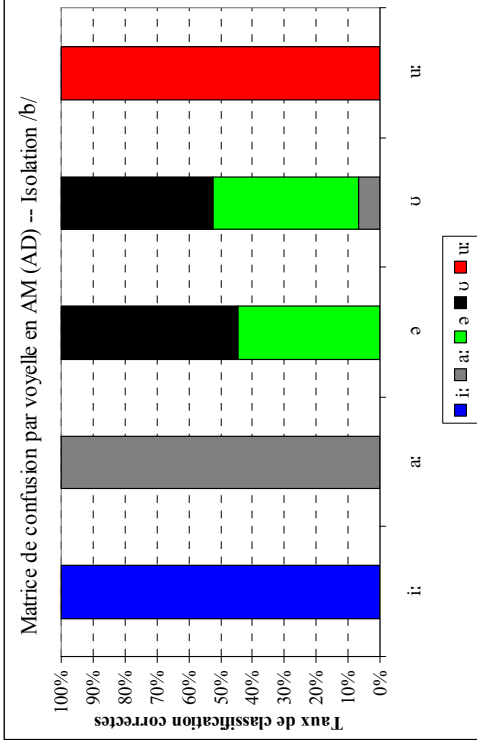
ANNEXE 17 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.





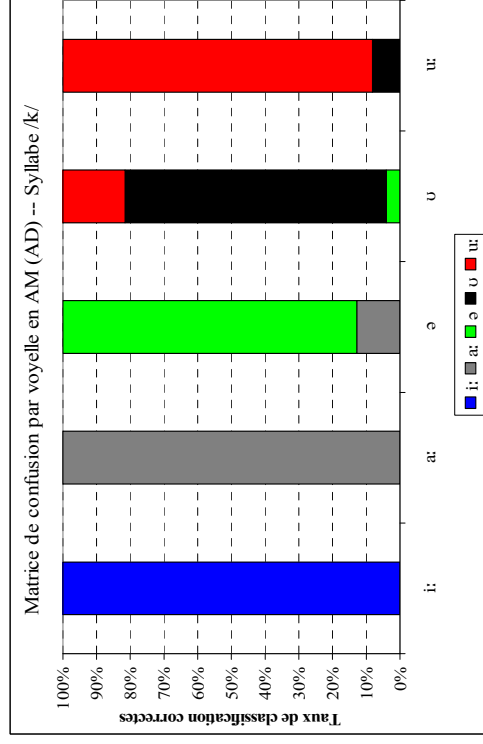
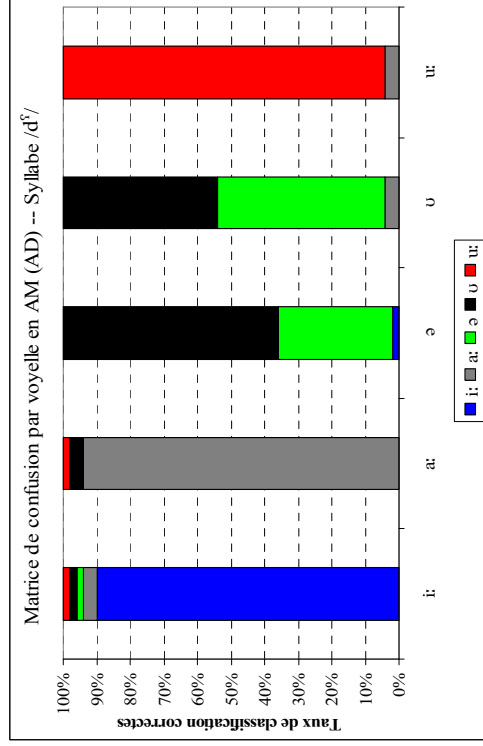
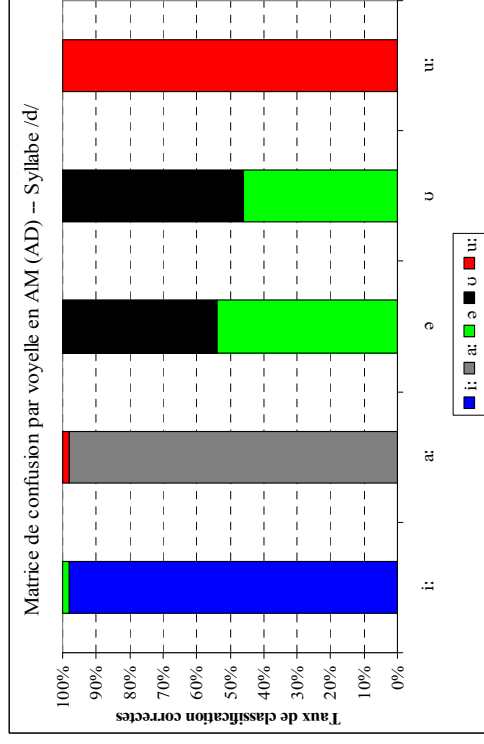
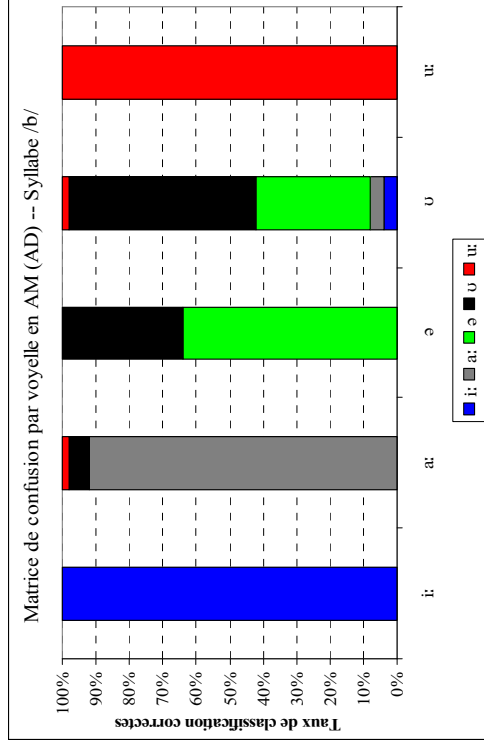
ANNEXE 18 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

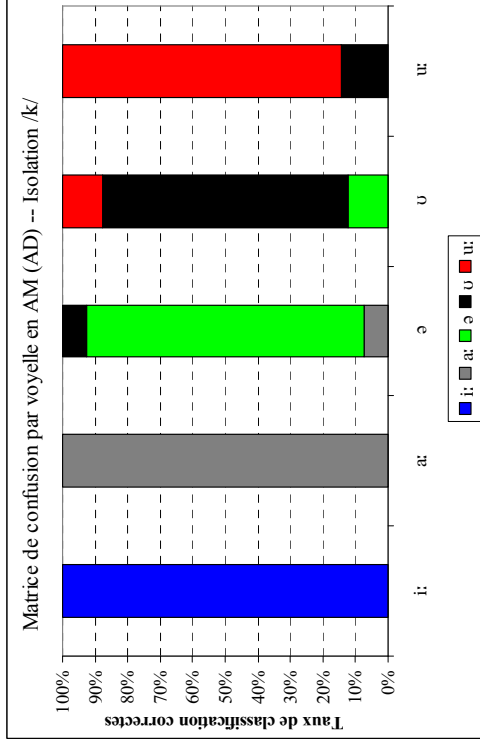
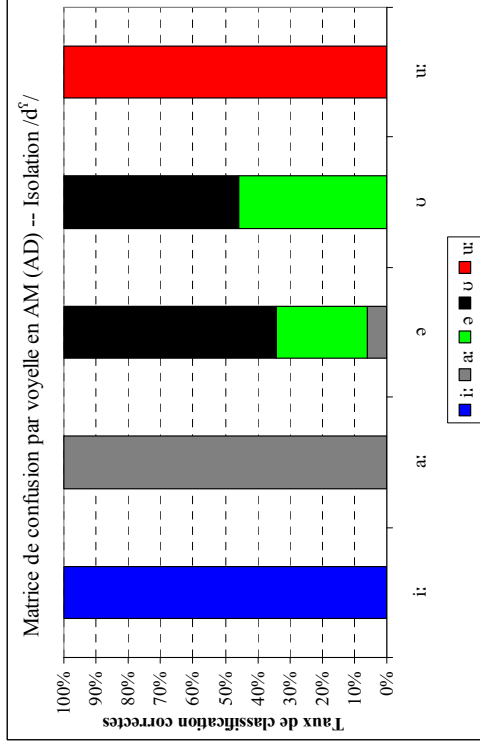
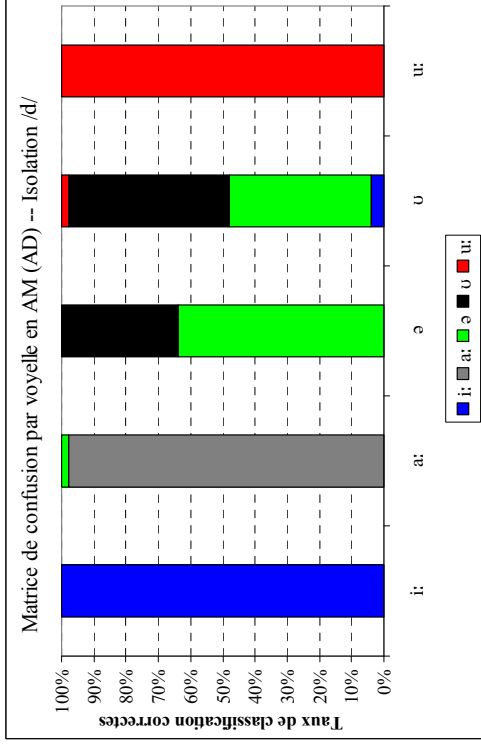
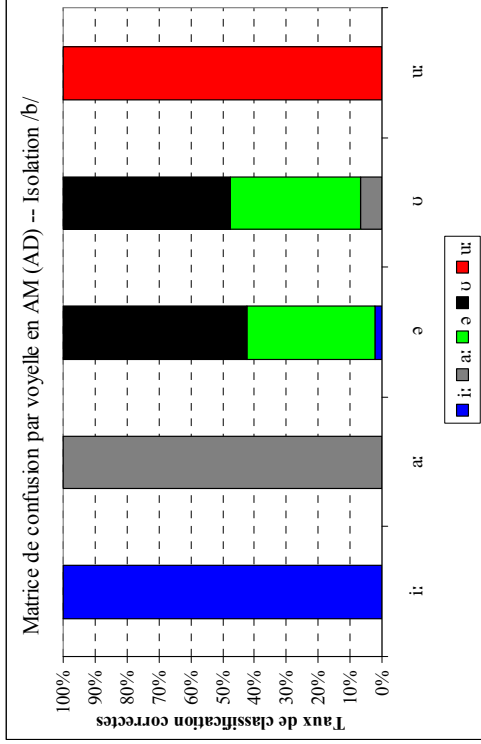




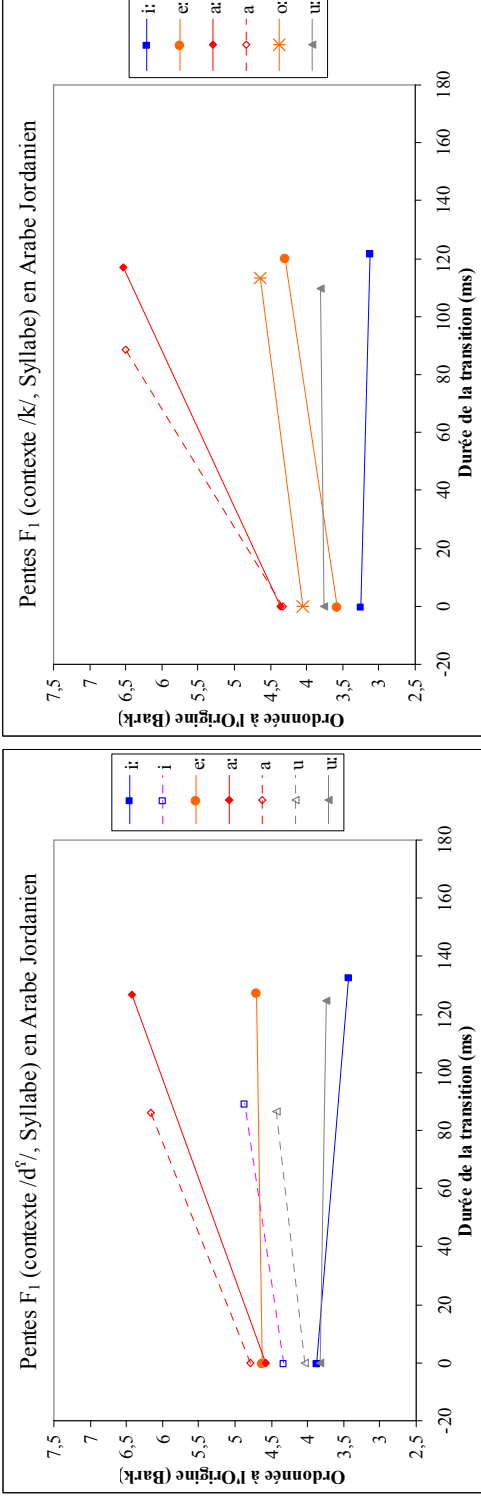
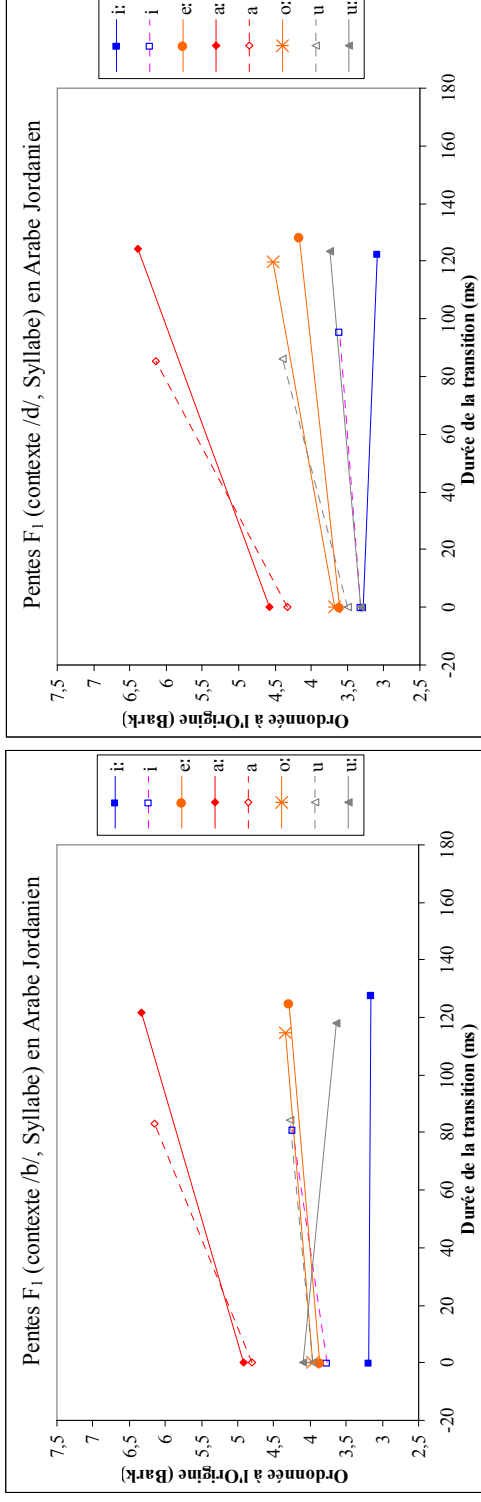
ANNEXE 19

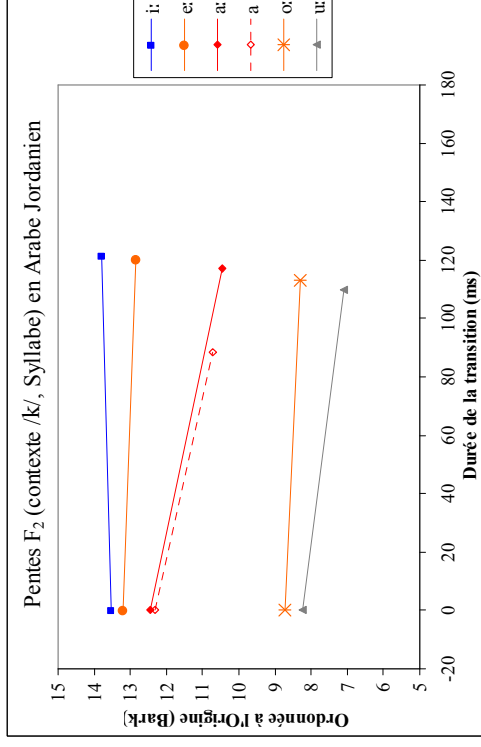
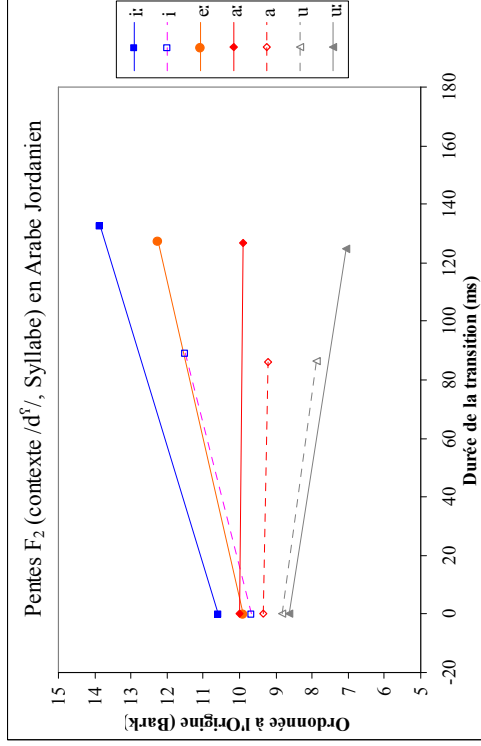
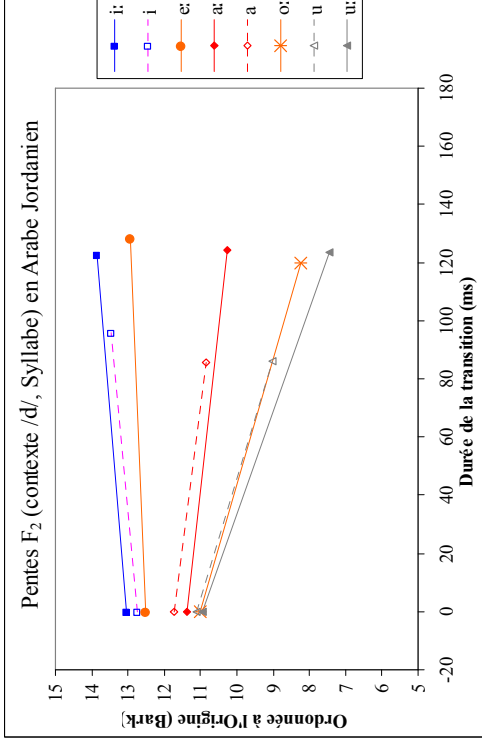
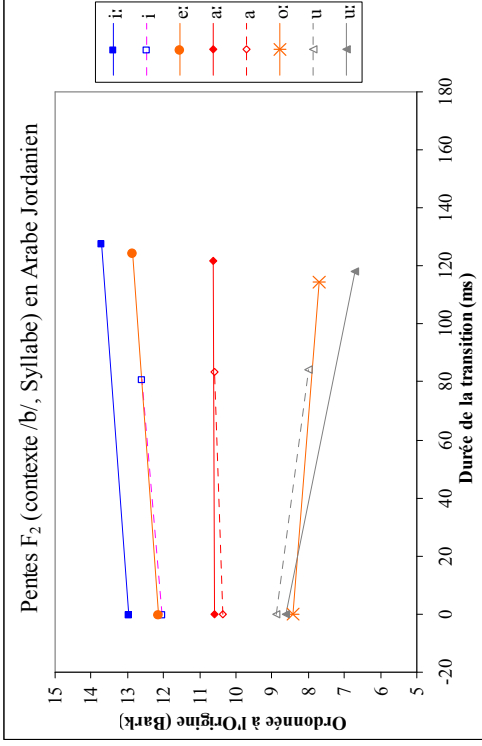
MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE MAROCAIN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

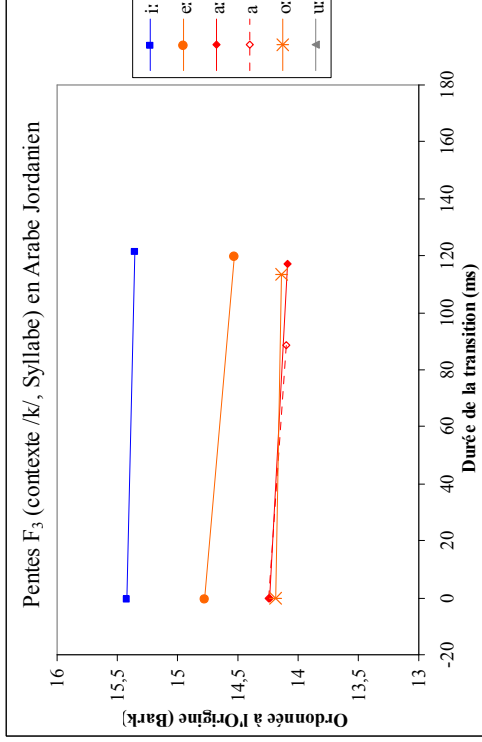
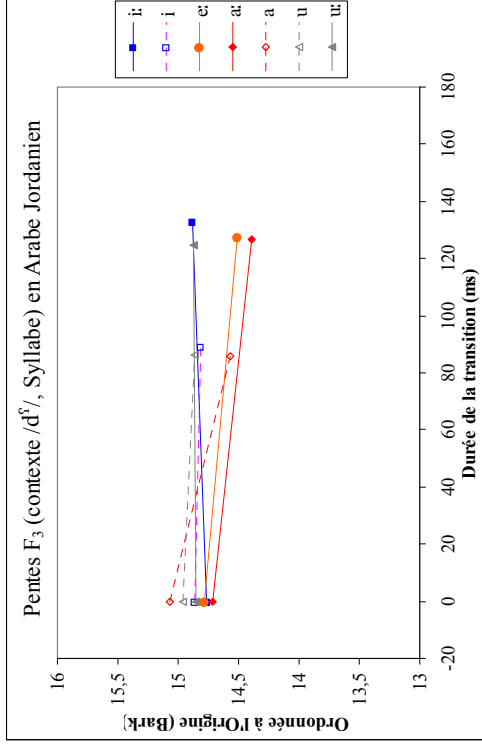
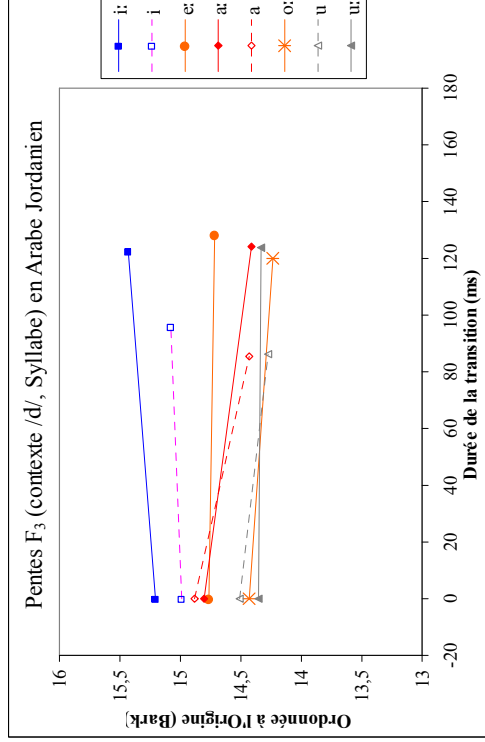
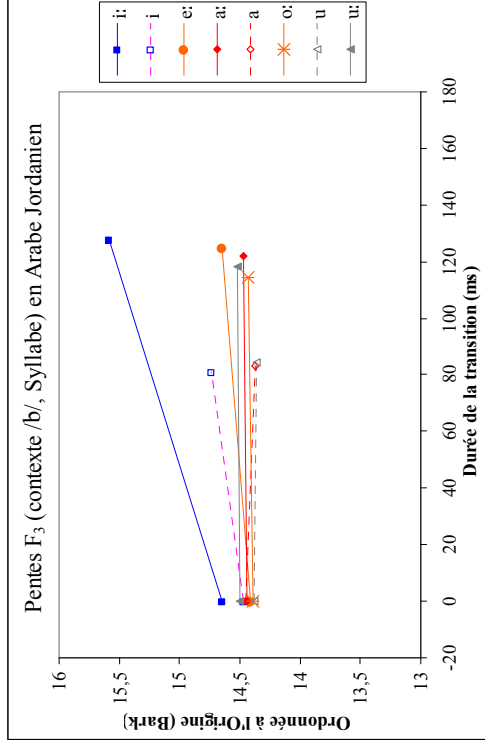


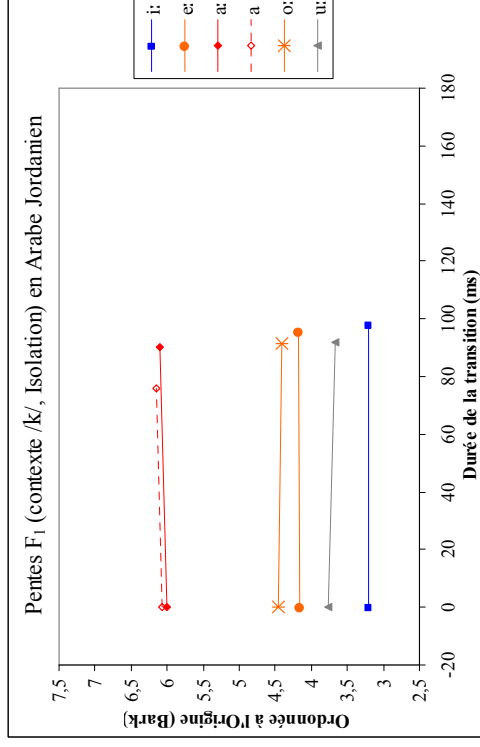
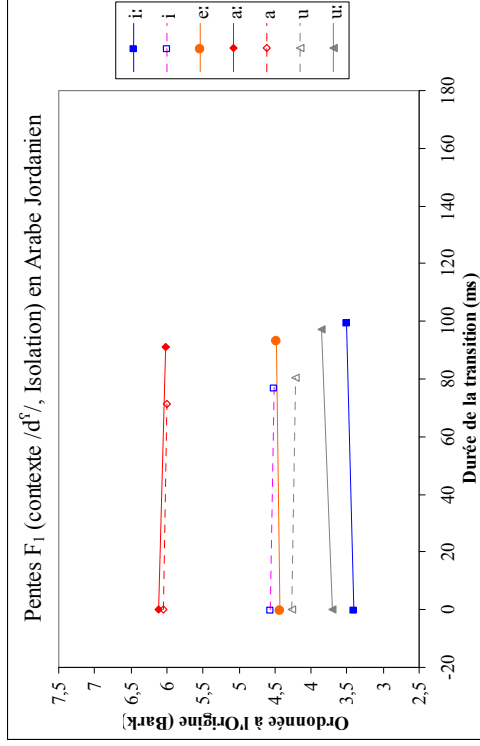
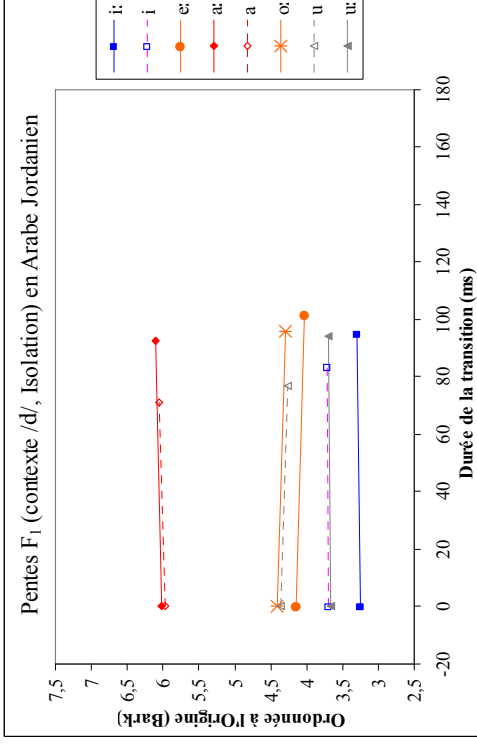
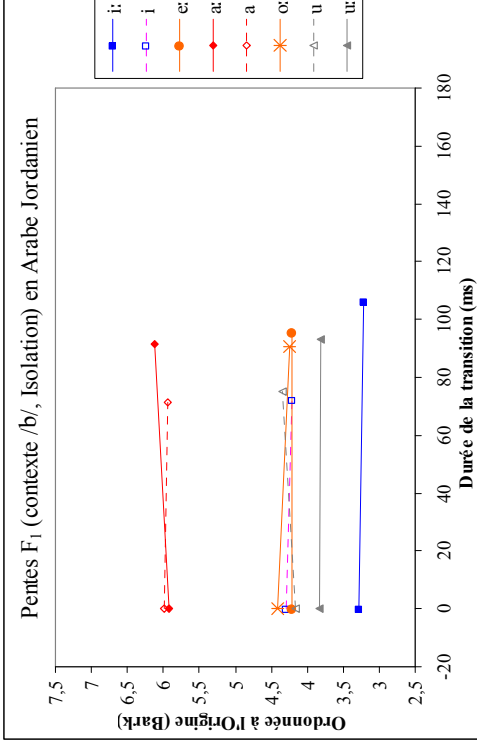


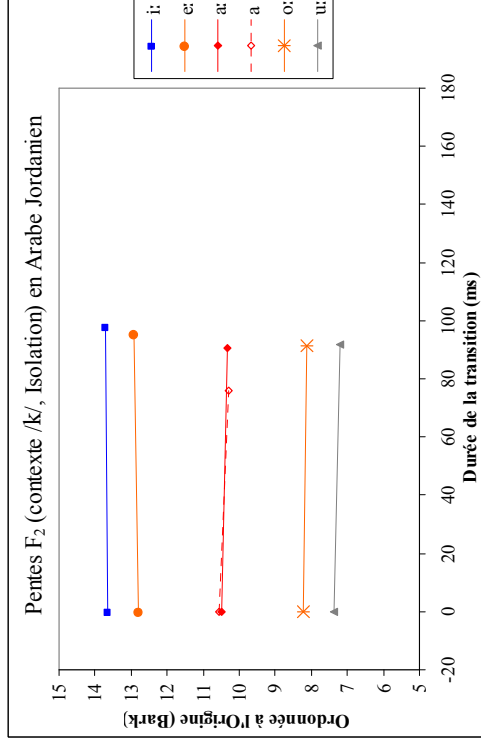
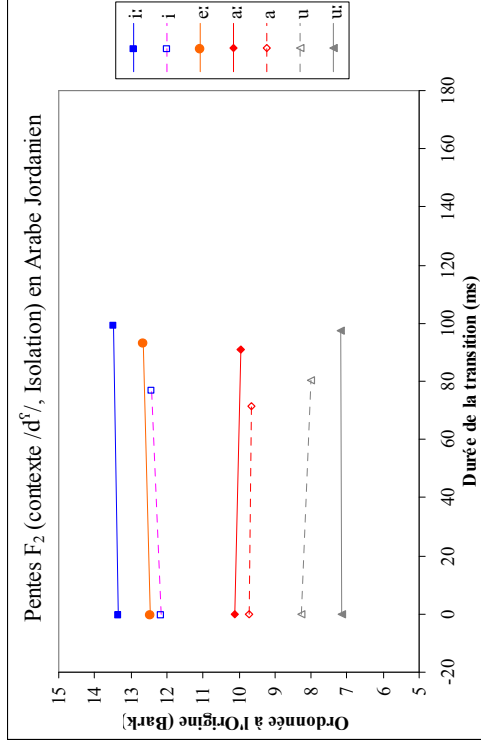
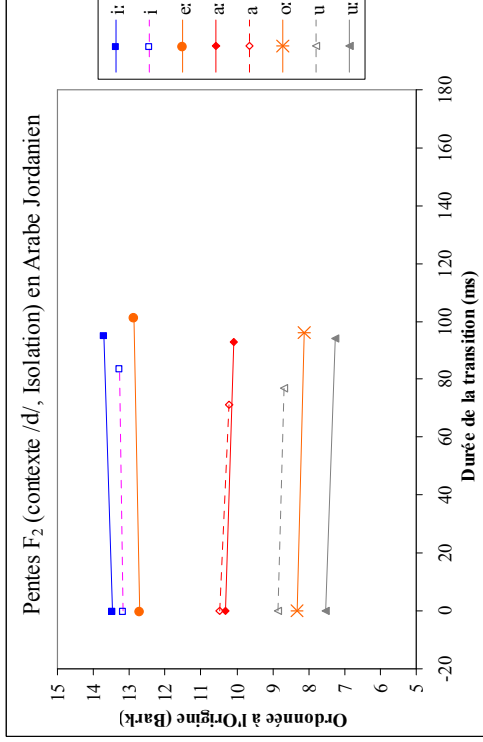
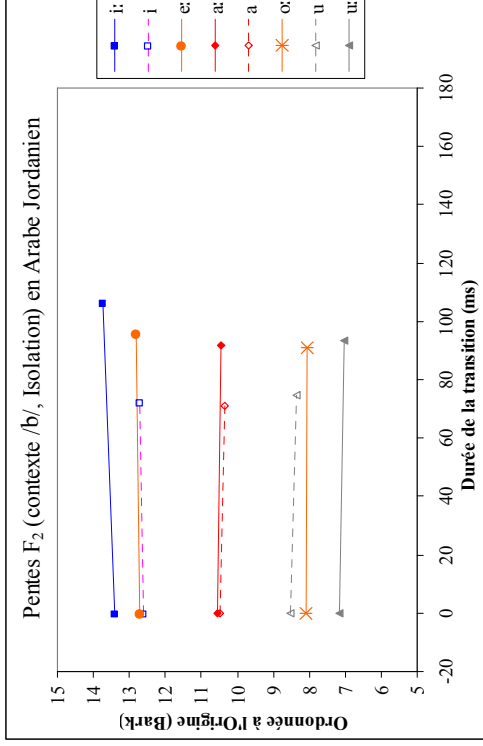
ANNEXE 20 PENTES FORMANTIQUES (F_1 , F_2 , F_3) PAR VOYELLE EN SYLLABE & ISOLATION EN ARABE JORDANIEN

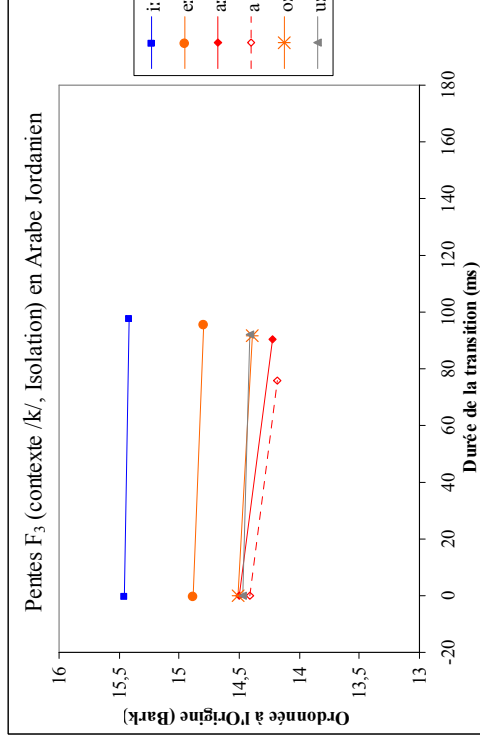
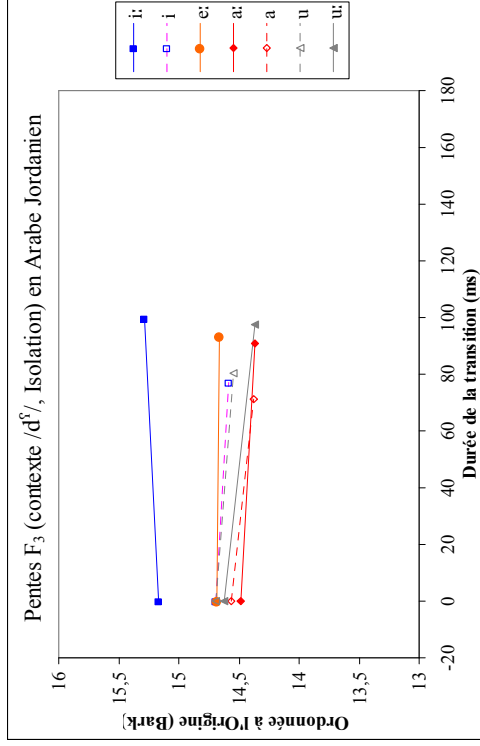
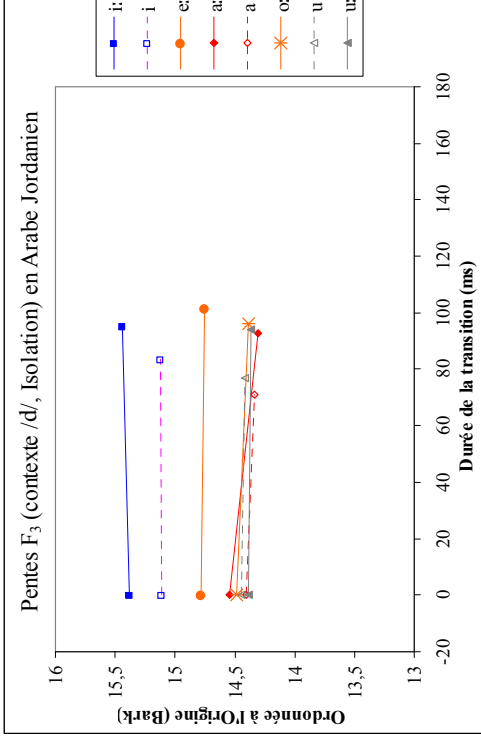
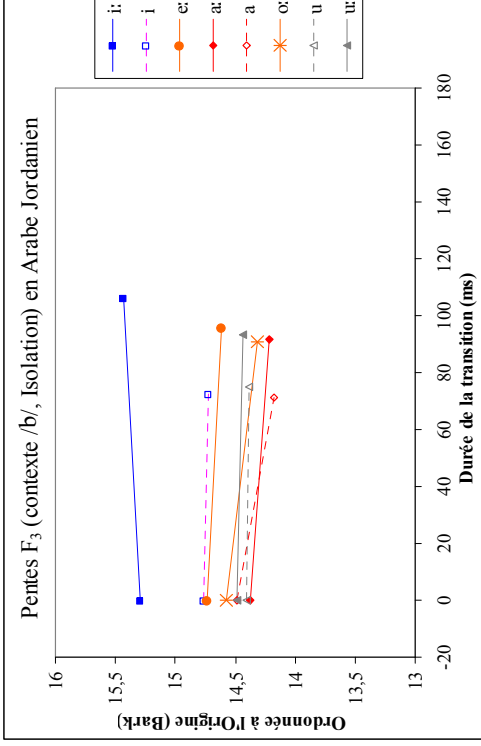




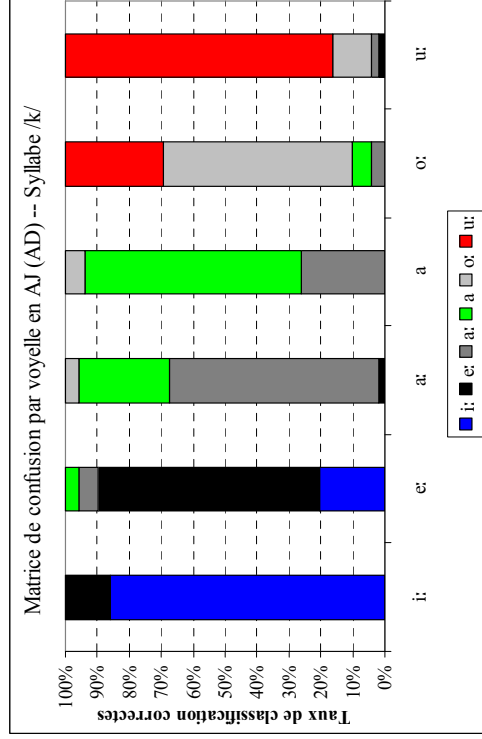
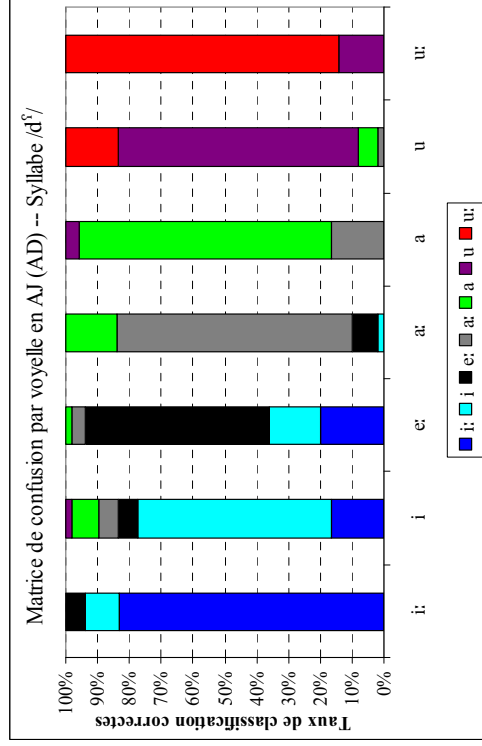
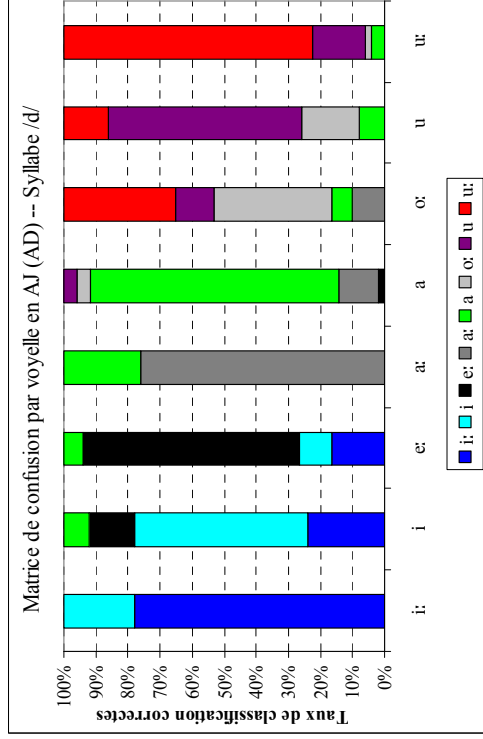
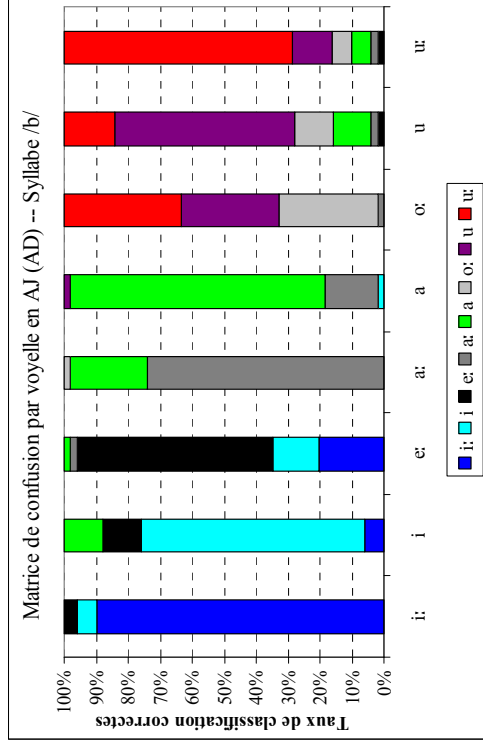


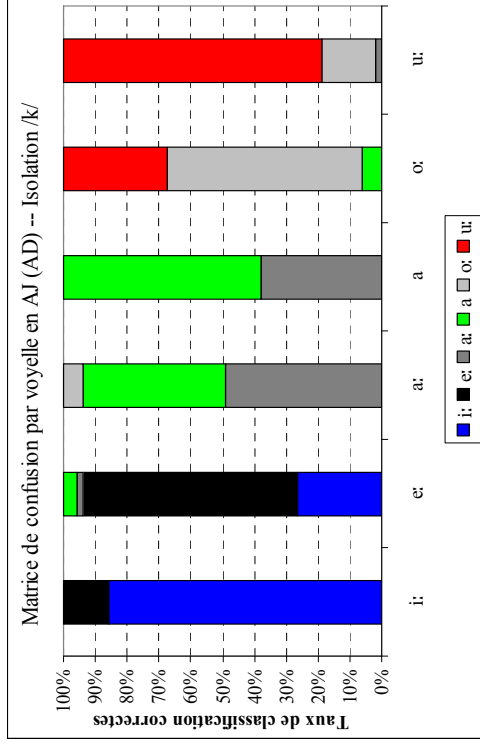
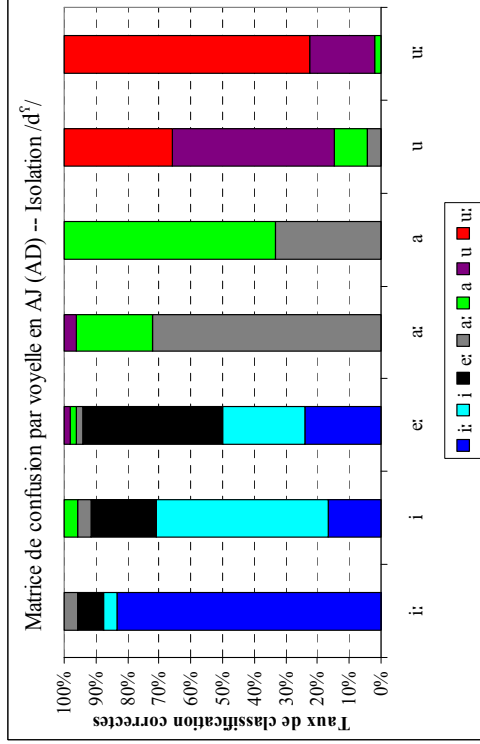
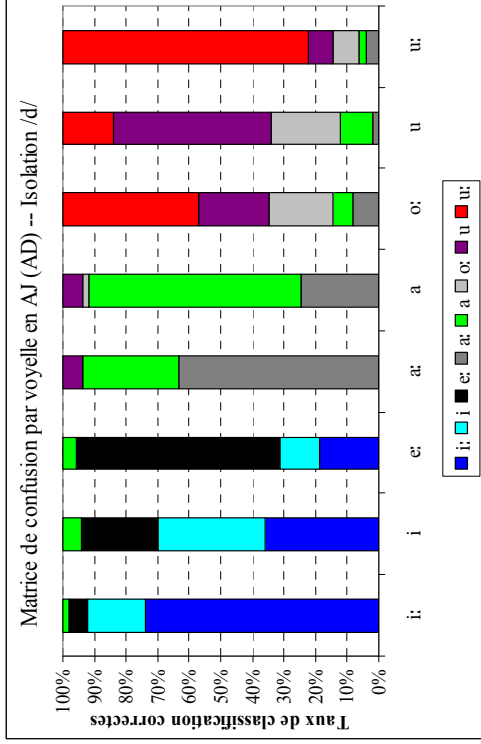
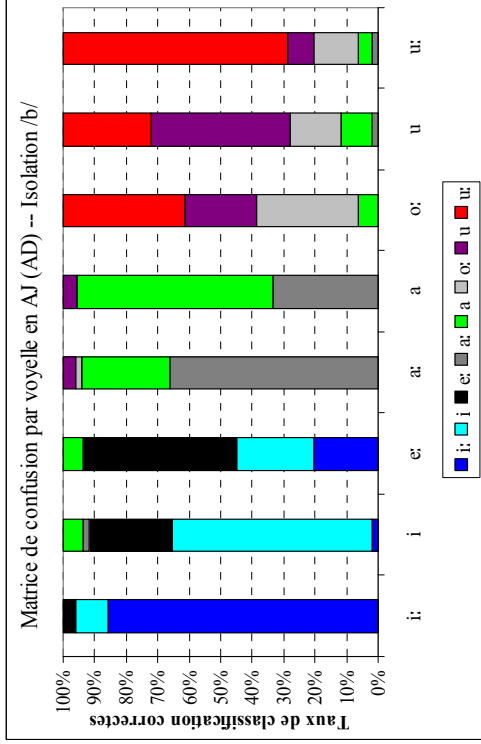




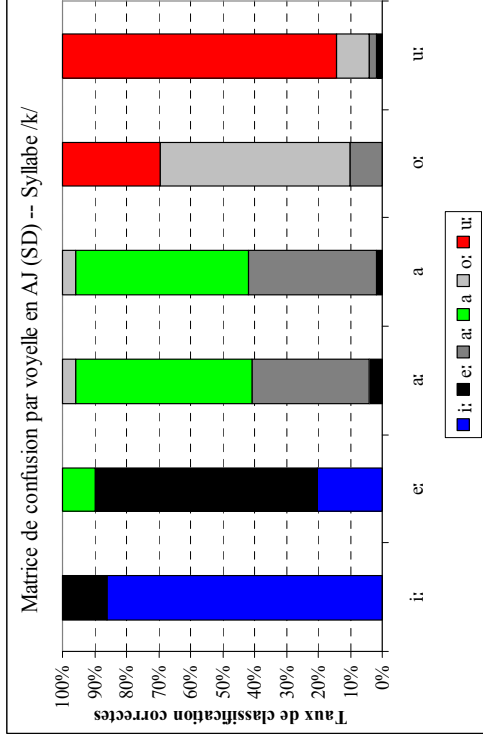
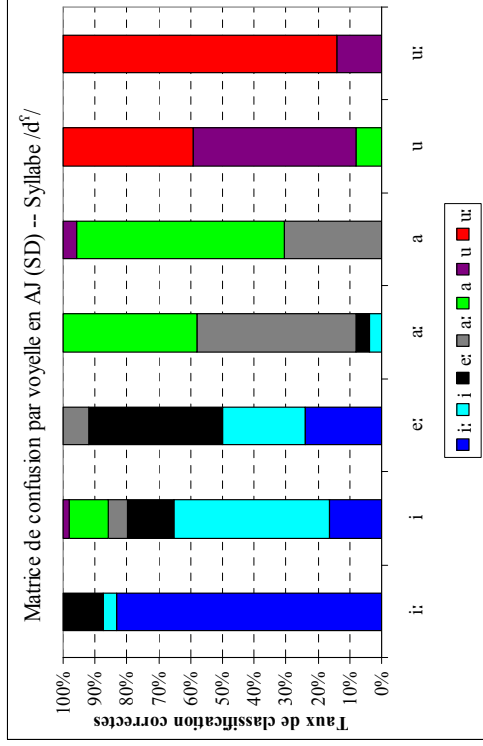
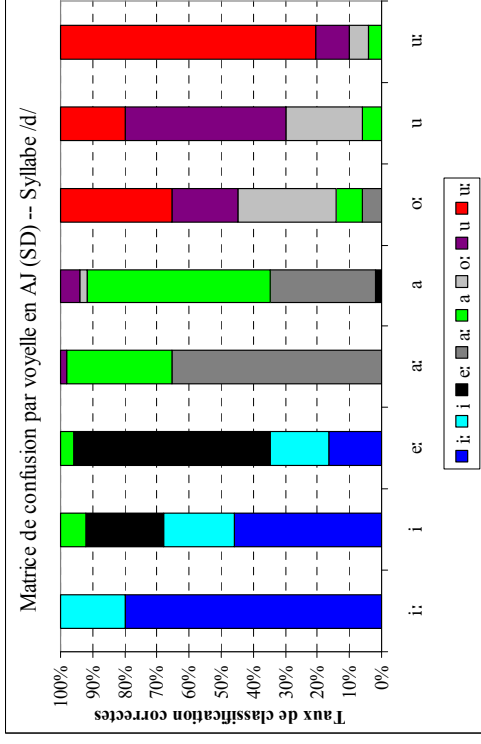
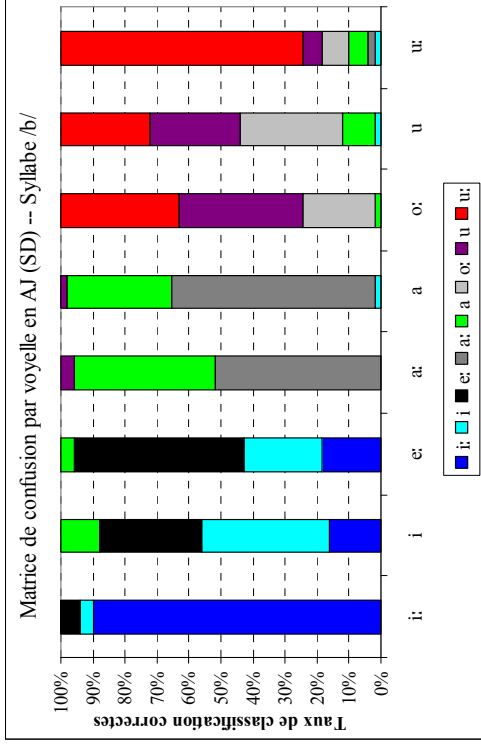


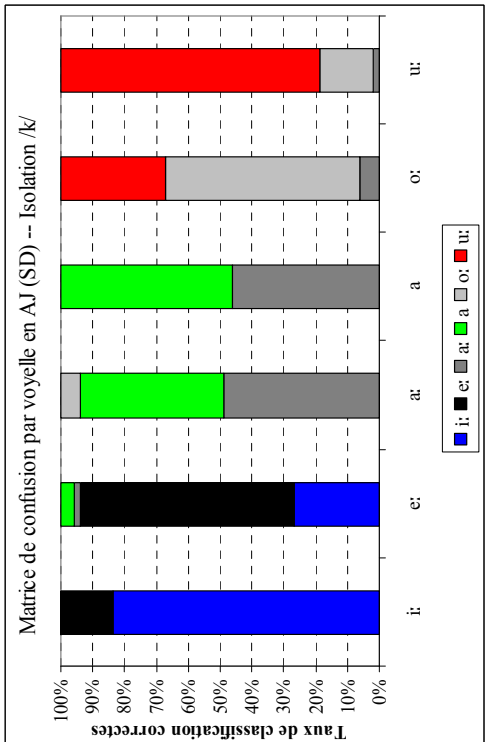
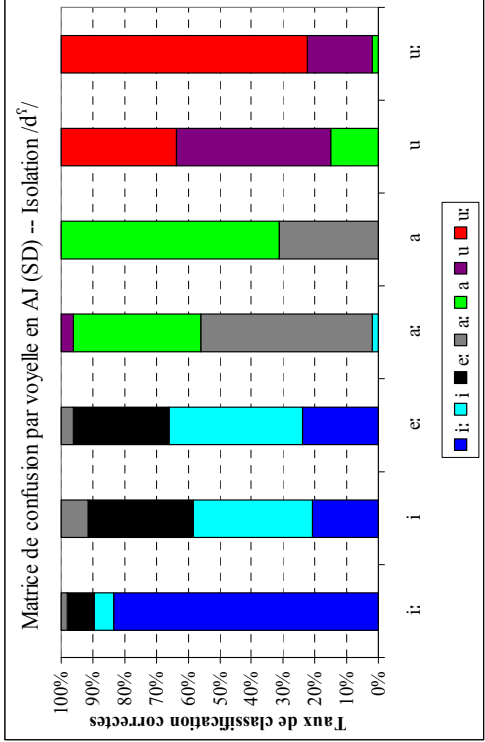
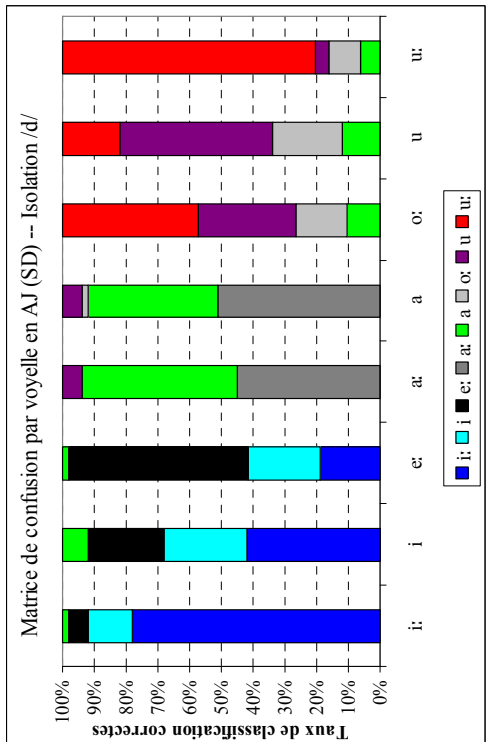
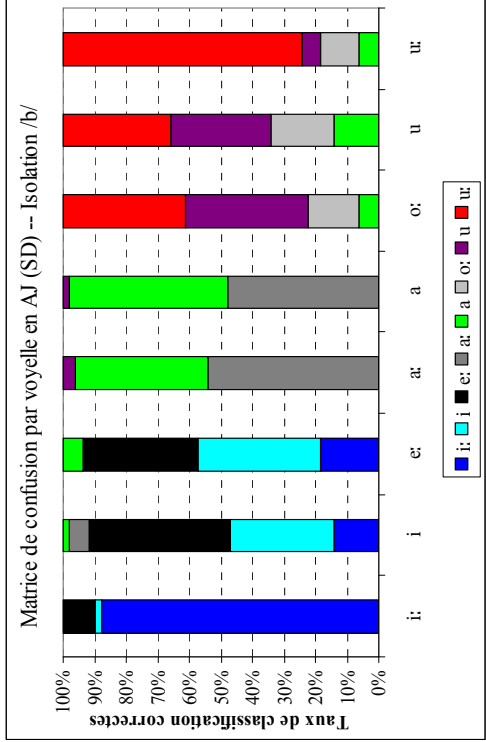
ANNEXE 21 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN STATIQUE AVEC LA DURÉE VOCALIQUE (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.





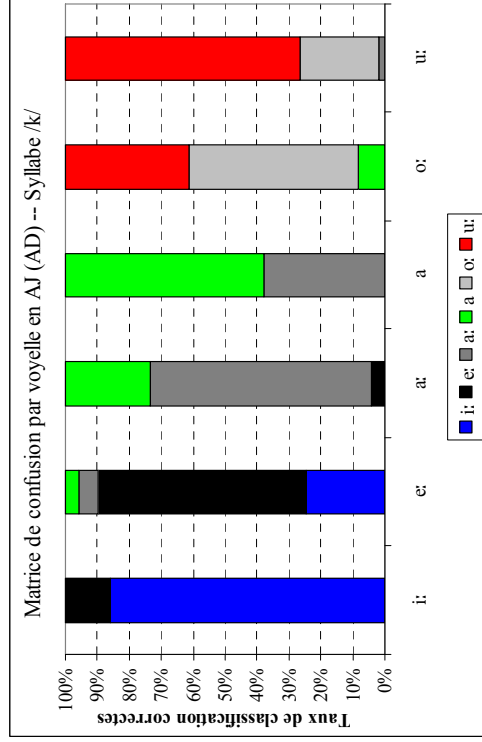
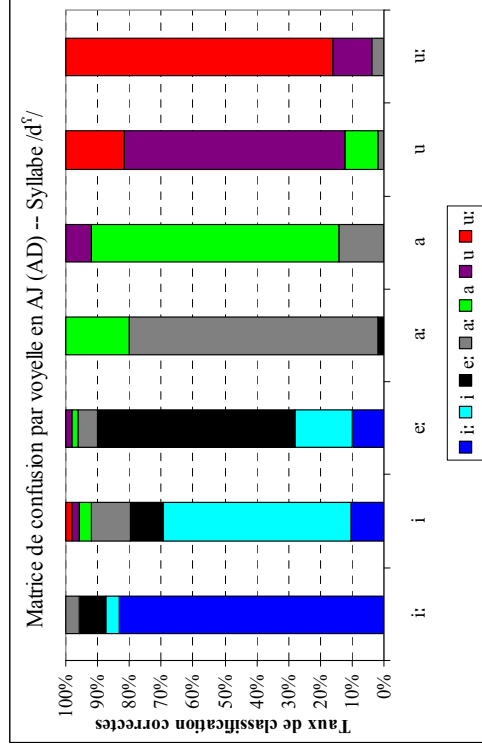
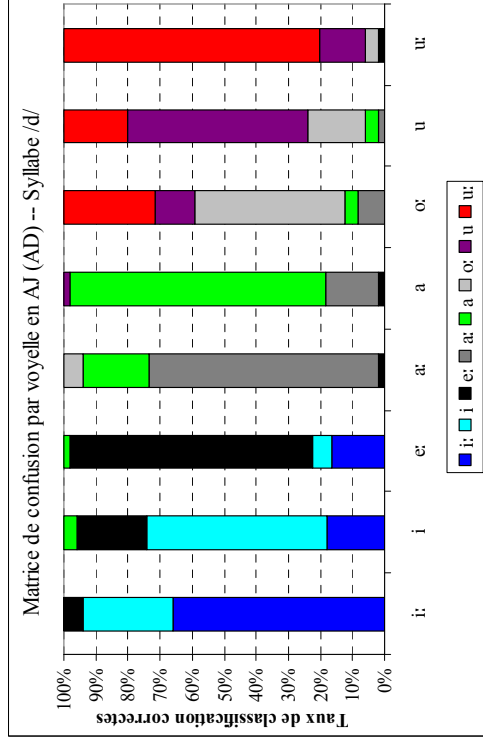
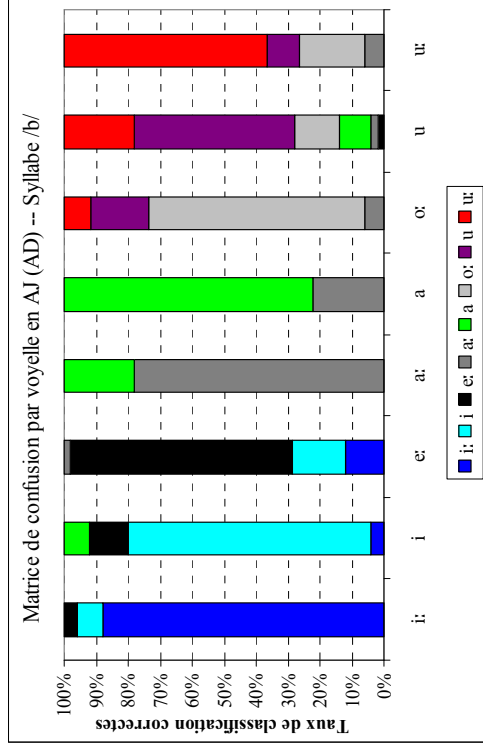
ANNEXE 22 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

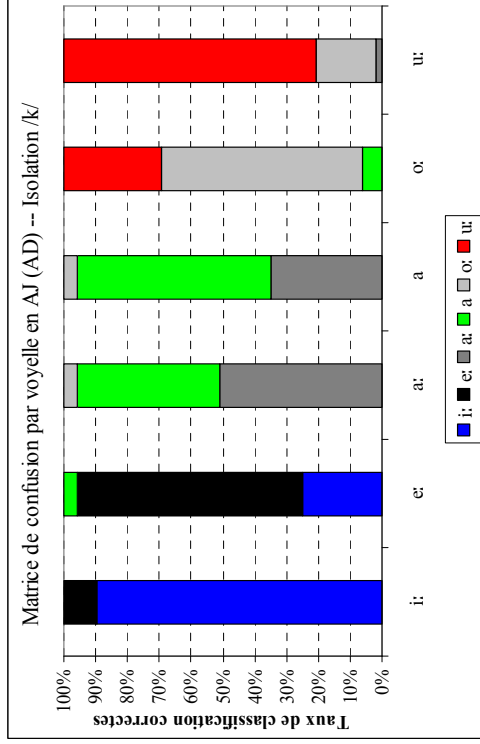
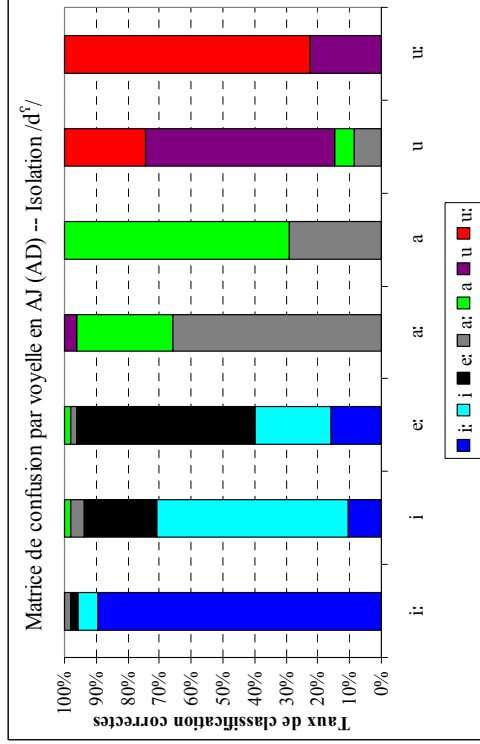
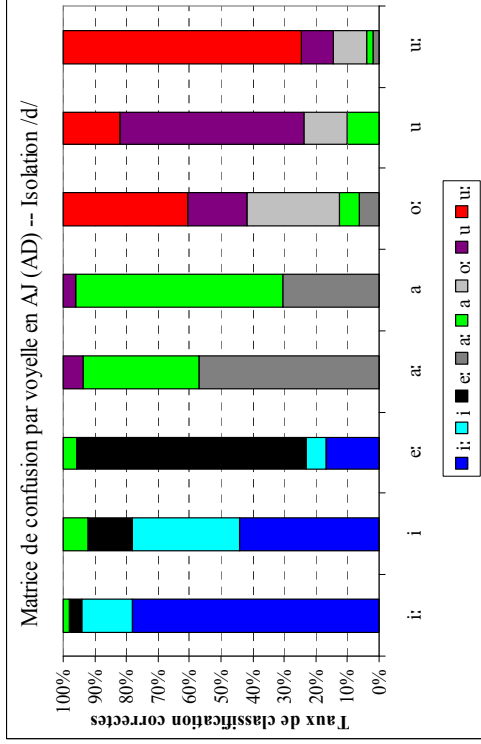
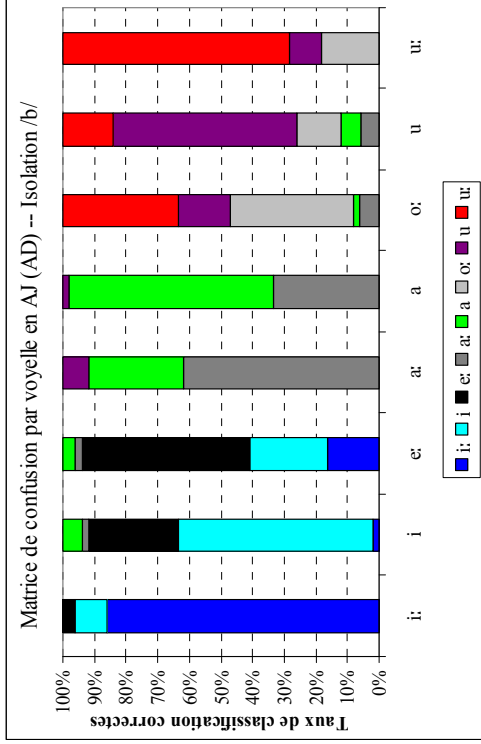




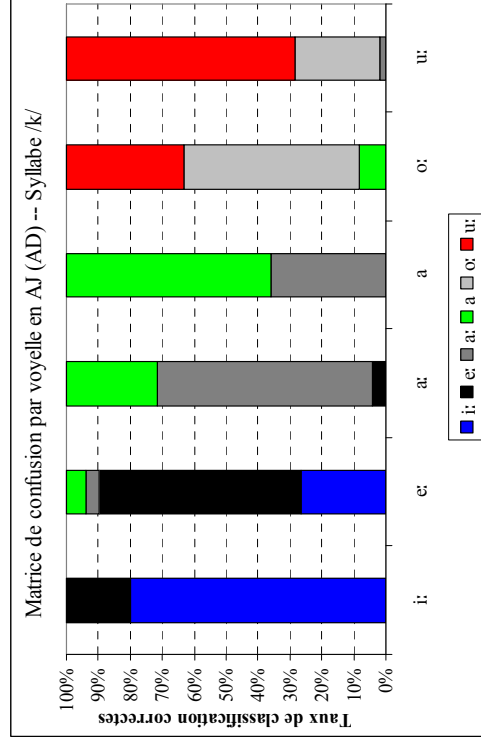
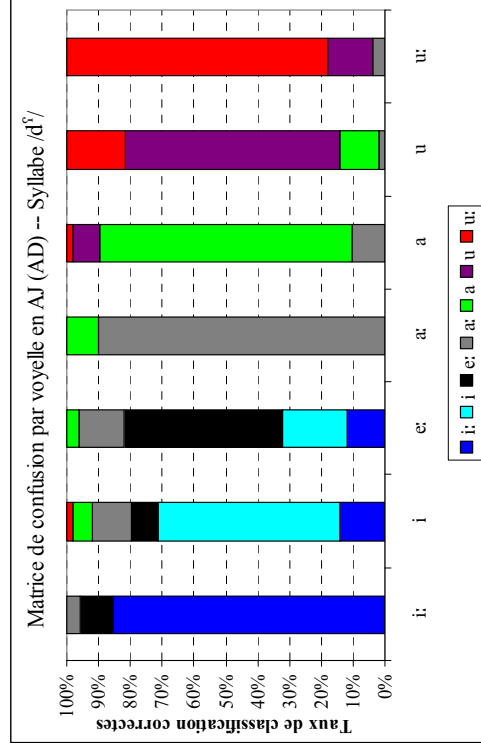
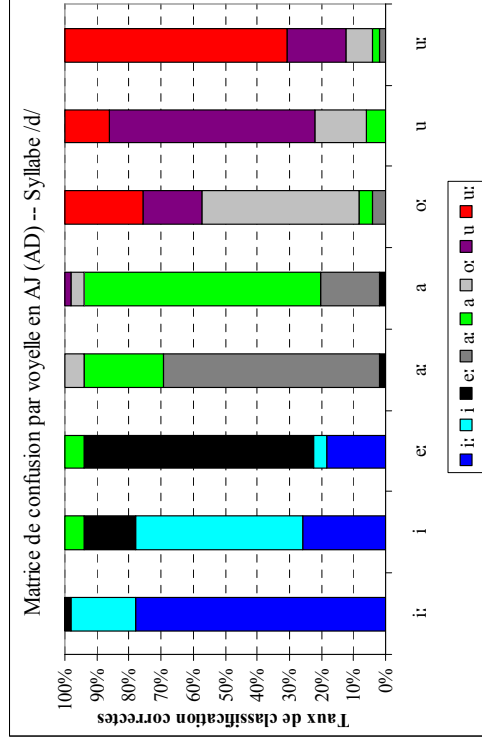
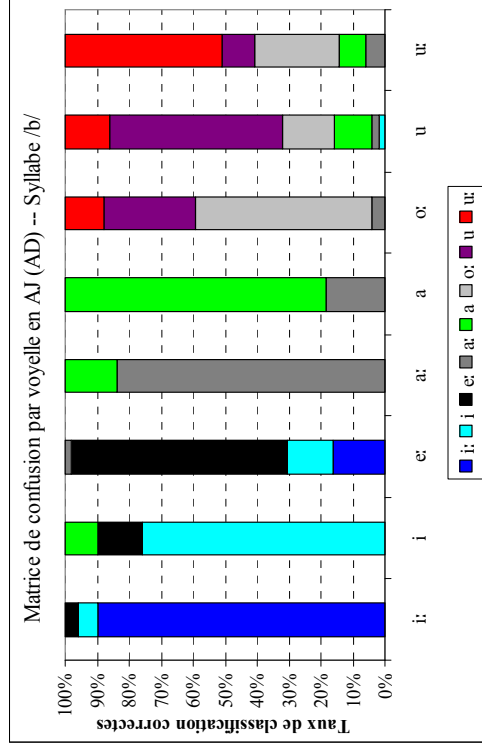
ANNEXE 23

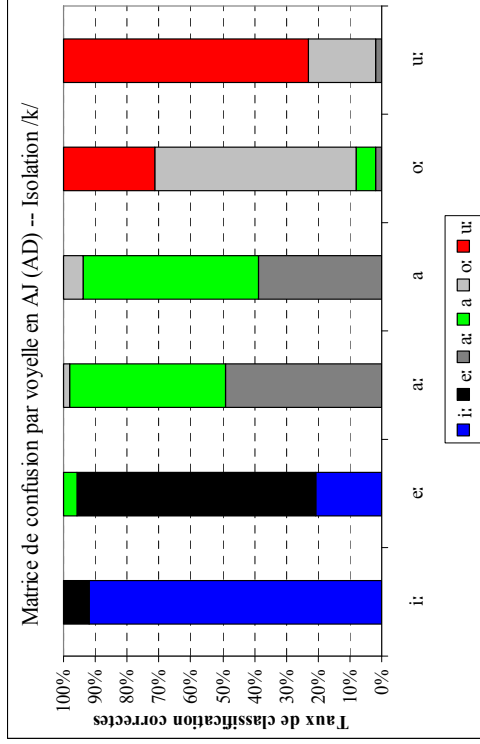
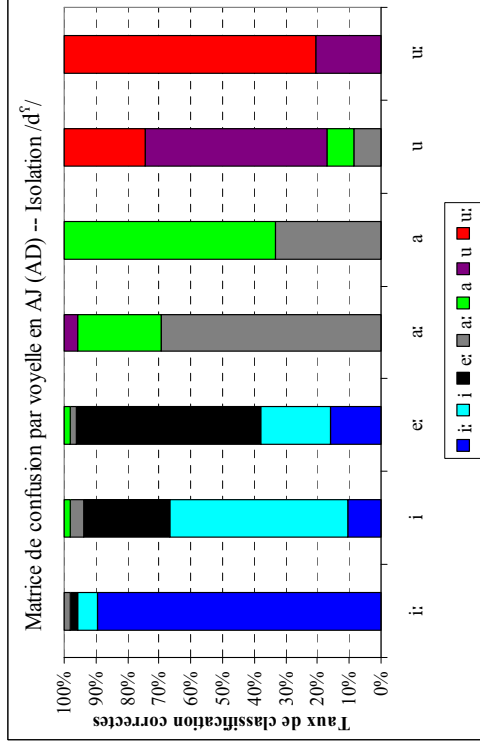
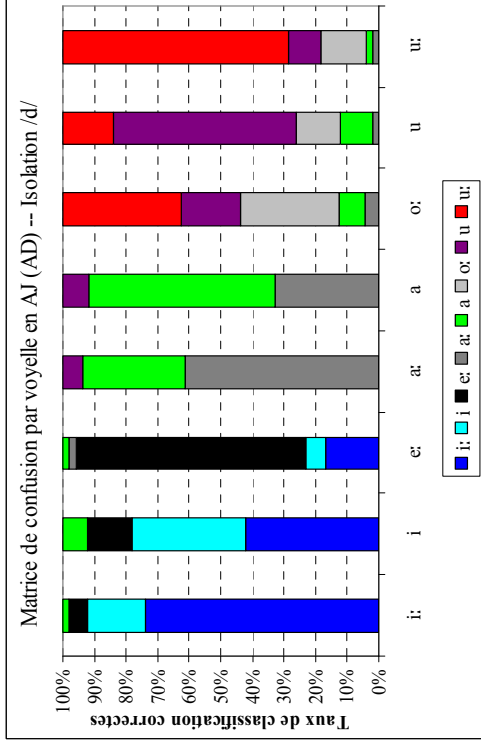
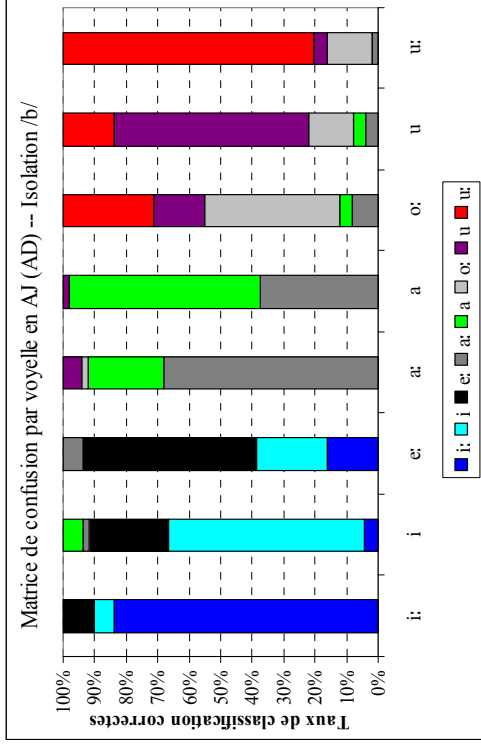
MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.





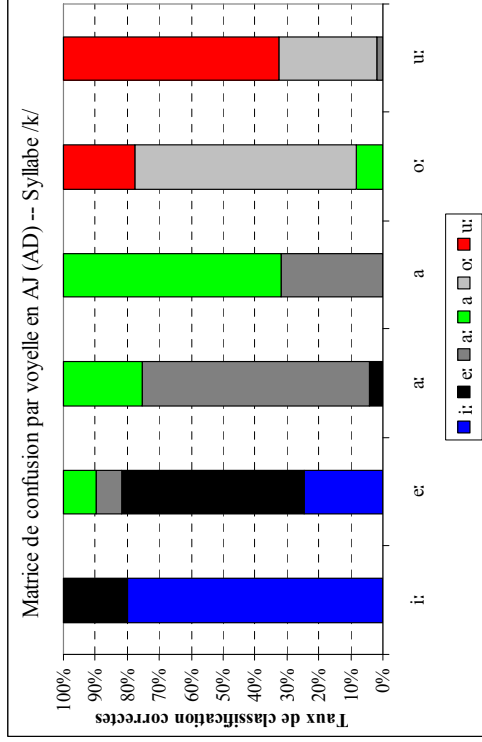
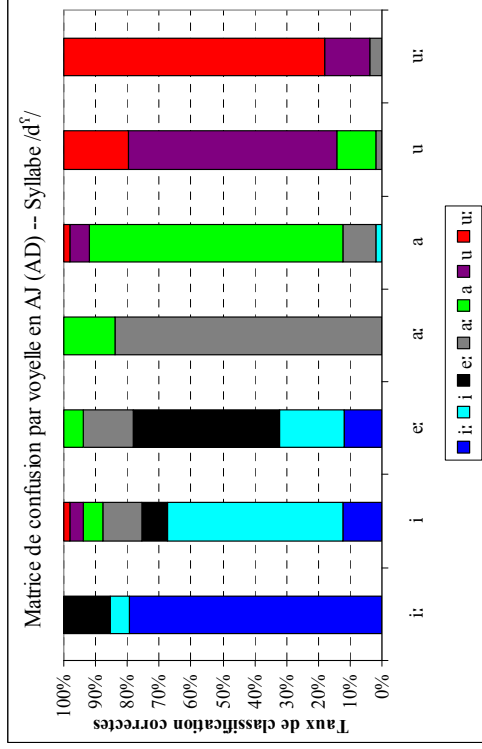
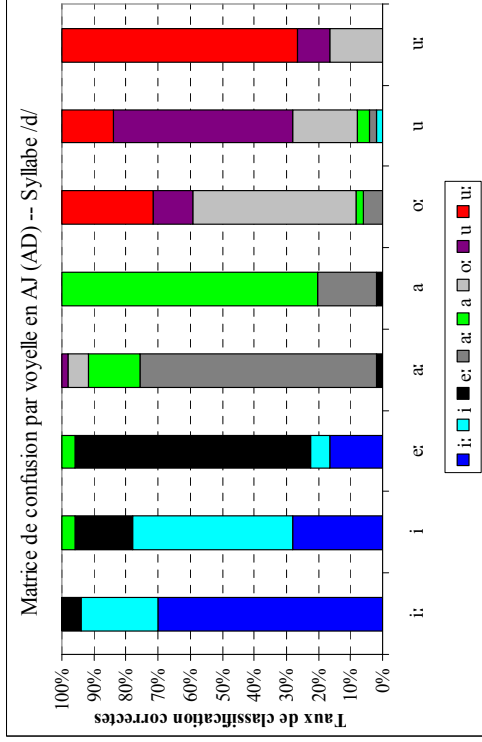
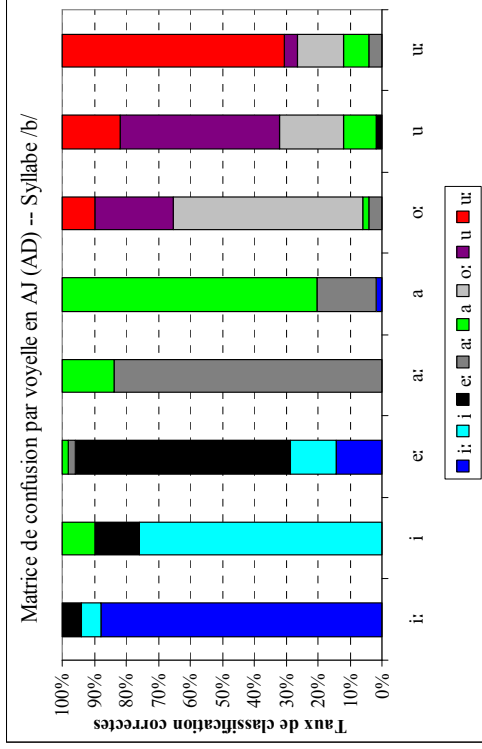
ANNEXE 24 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

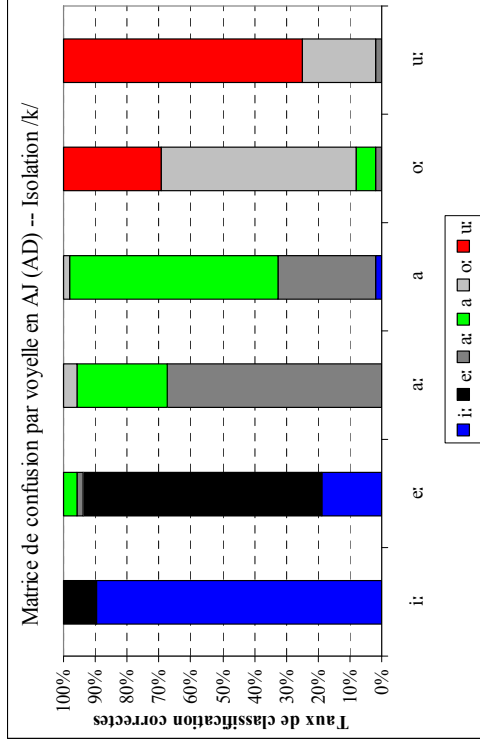
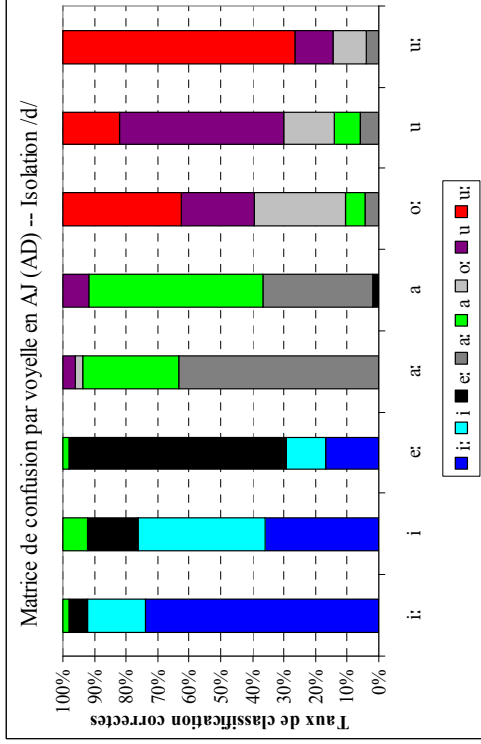
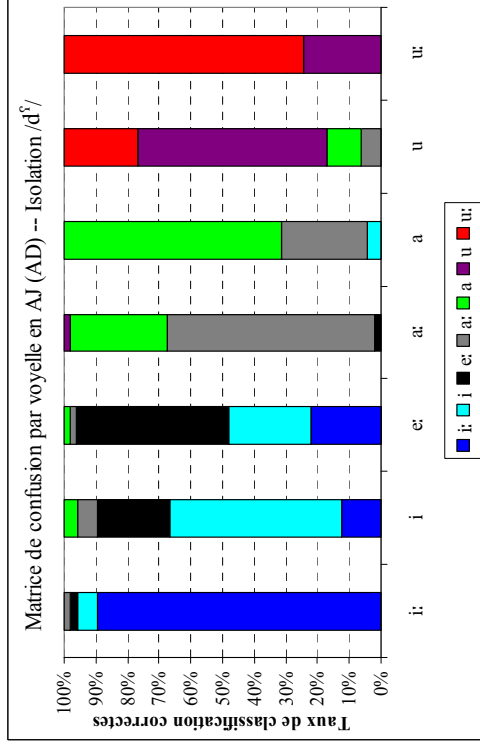
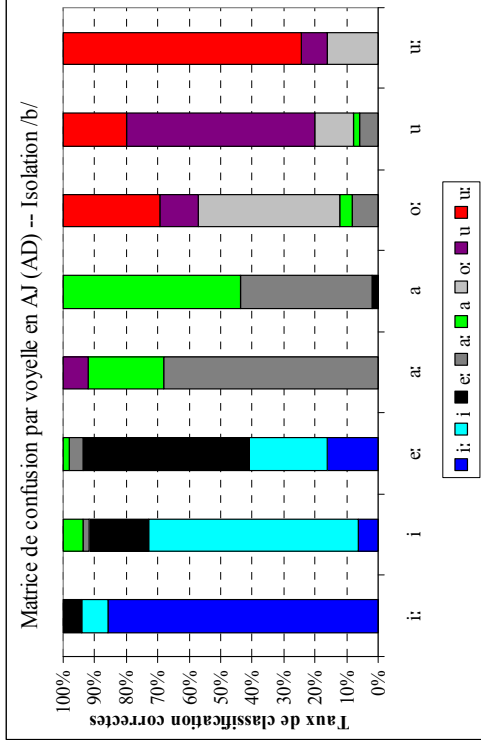




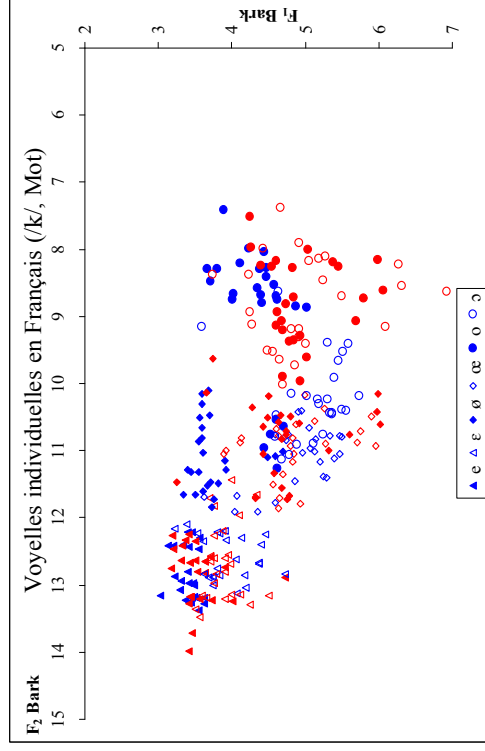
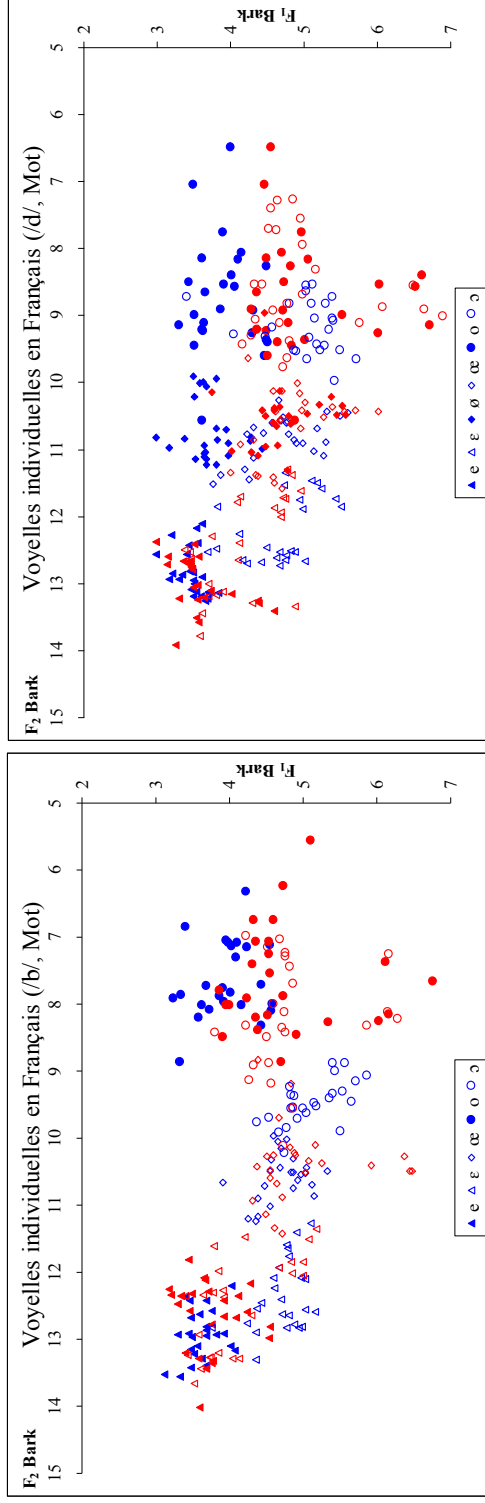
ANNEXE 25

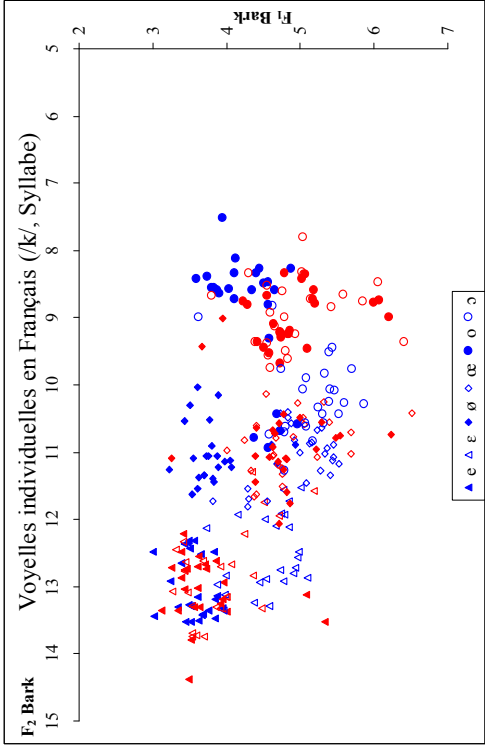
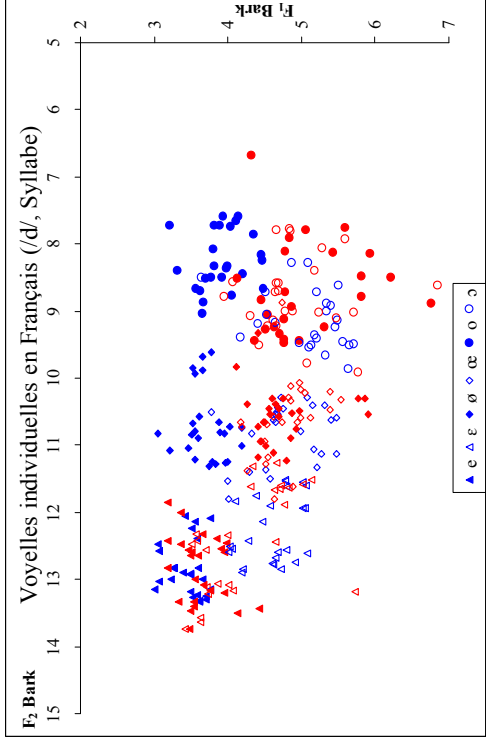
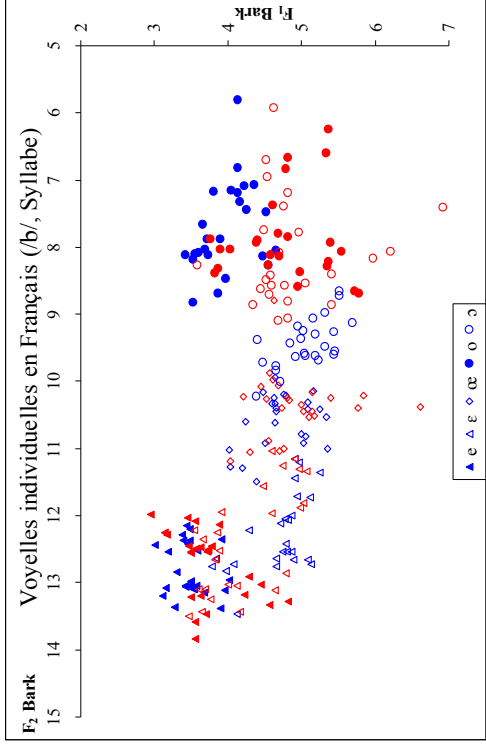
MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN ARABE JORDANIEN EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.

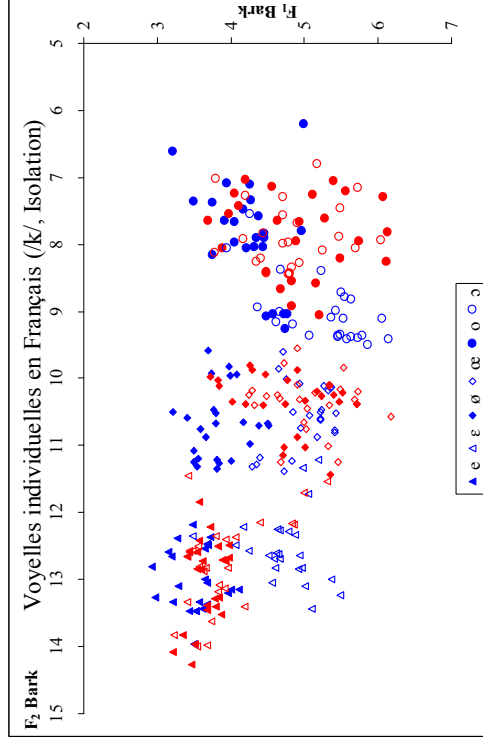
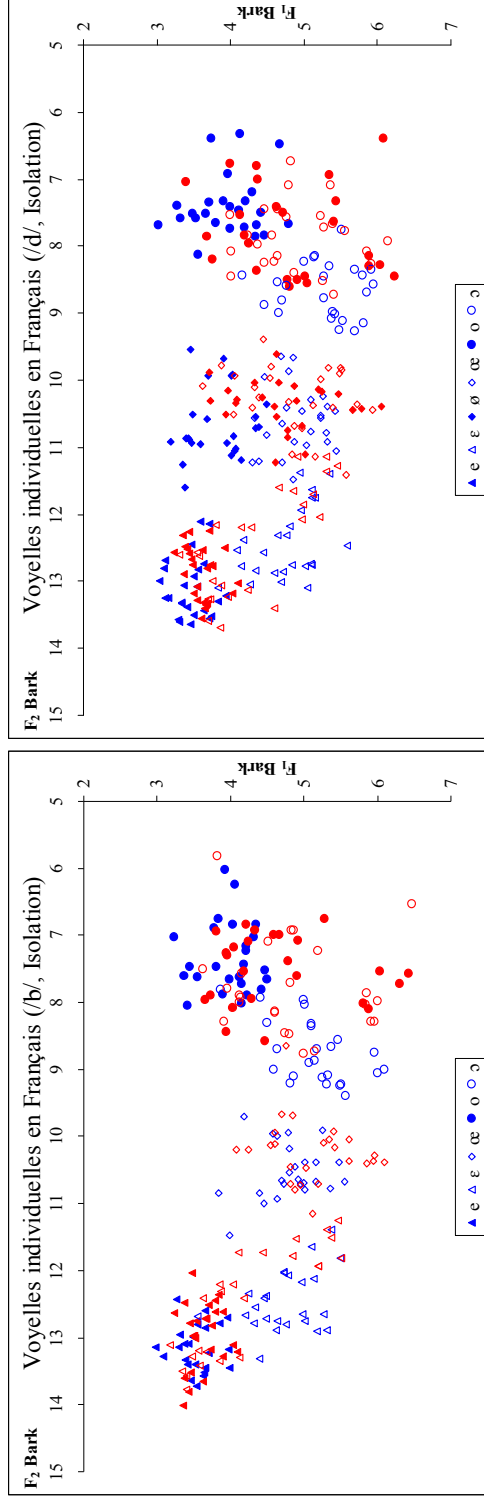




ANNEXE 26 VOYELLES INDIVIDUELLES EN FRANÇAIS SELON LES RÉGIONS : CENTRE (EN BLEU) ET SUD (EN ROUGE)

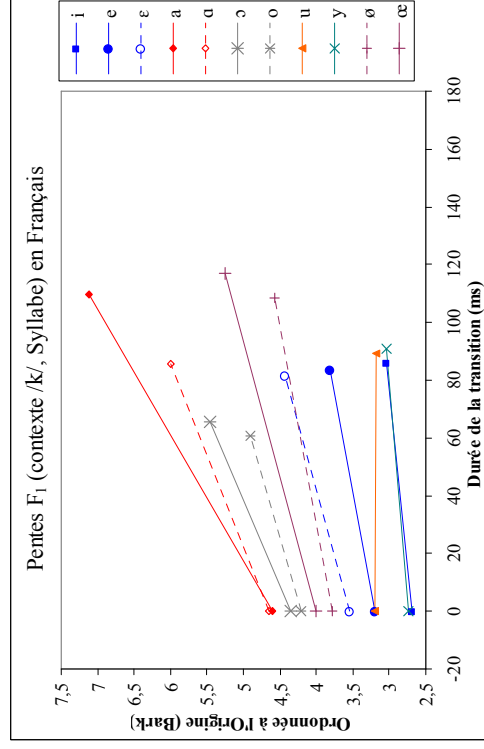
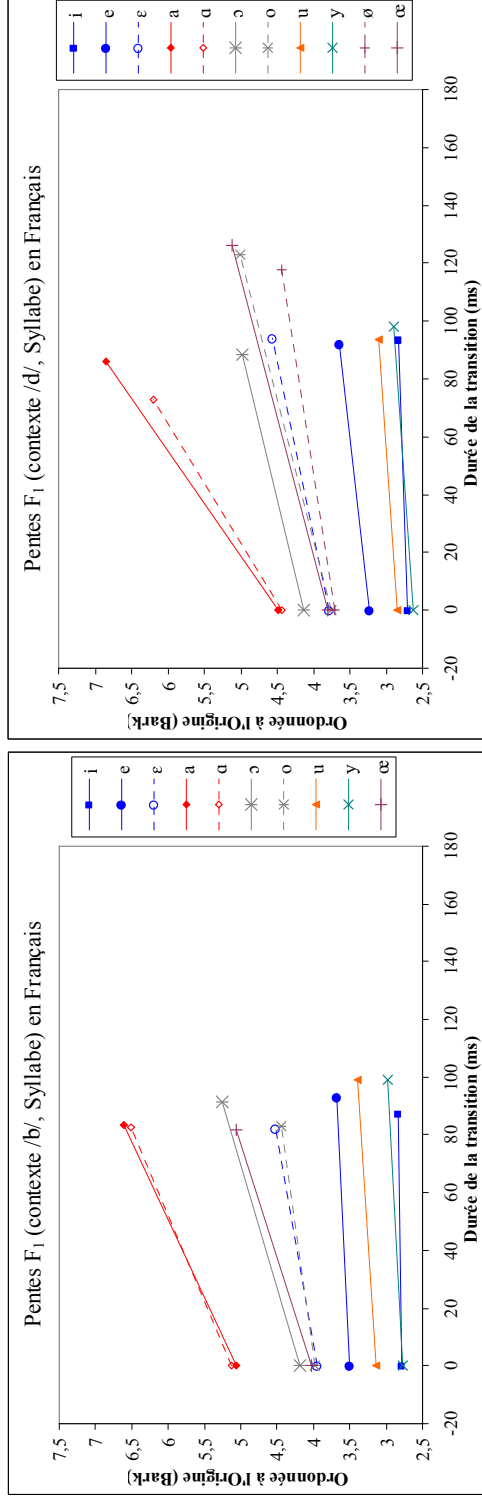


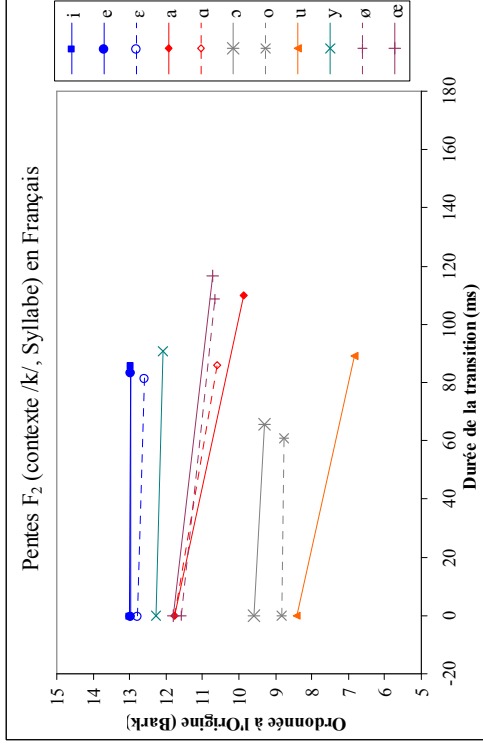
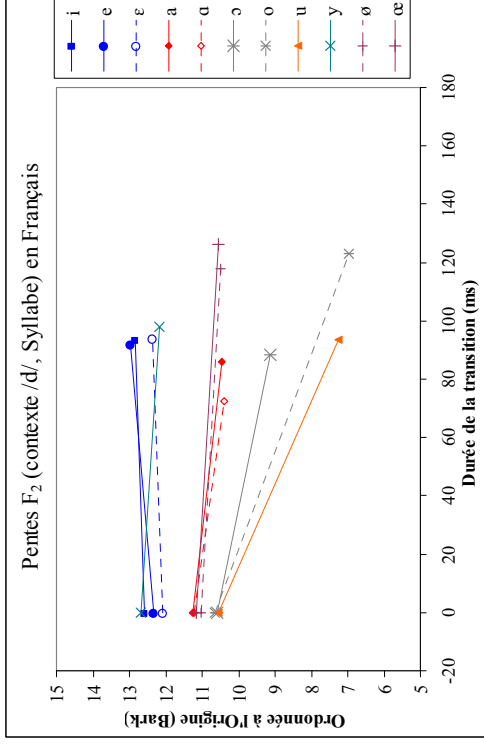
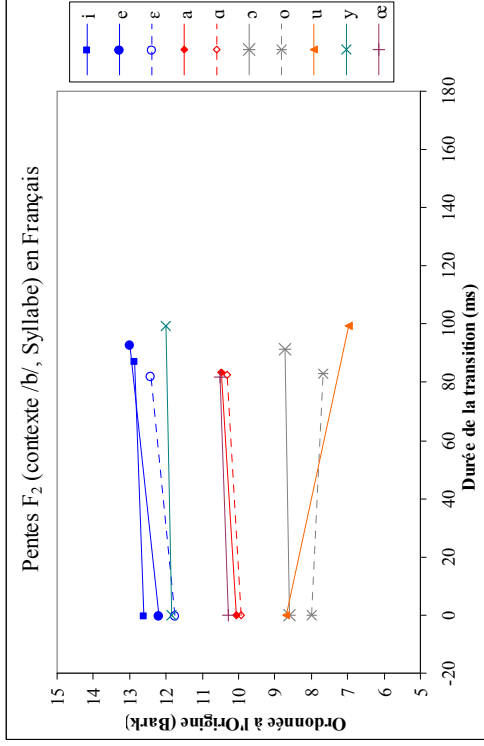


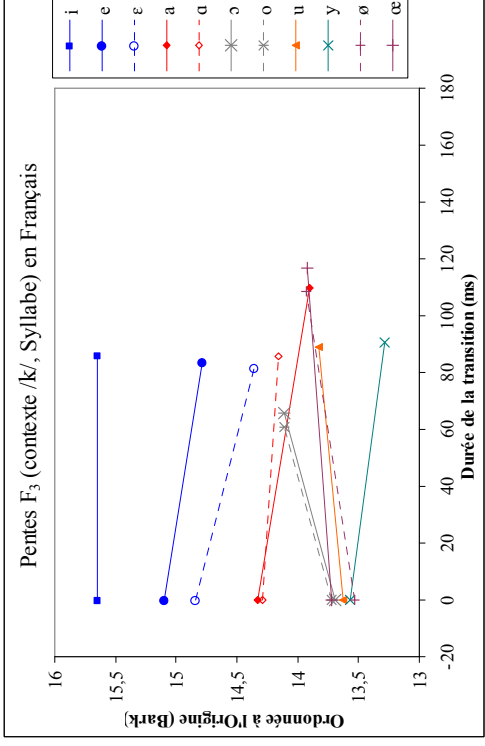
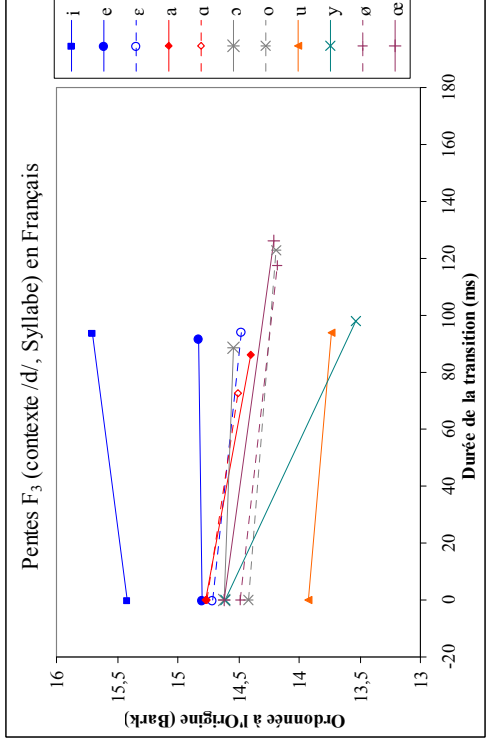
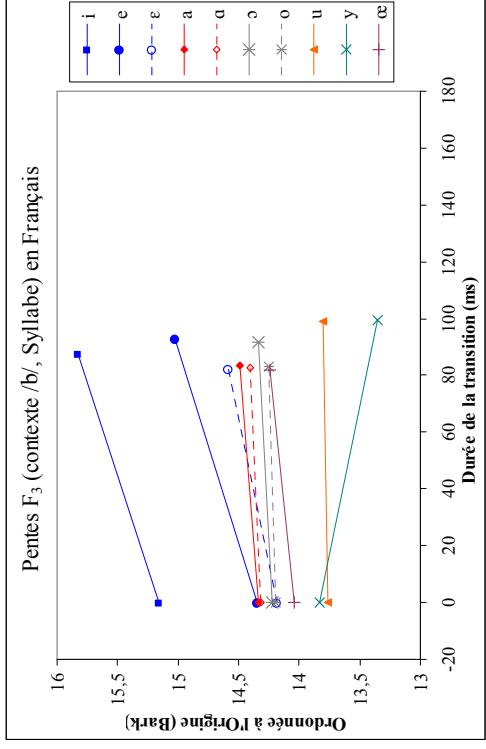


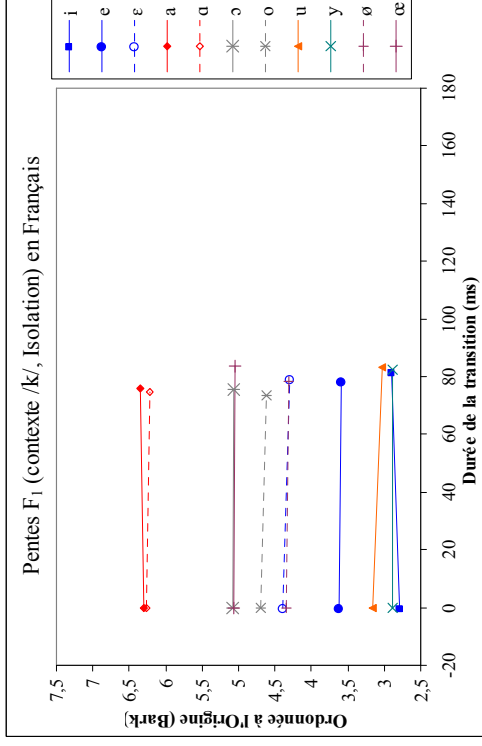
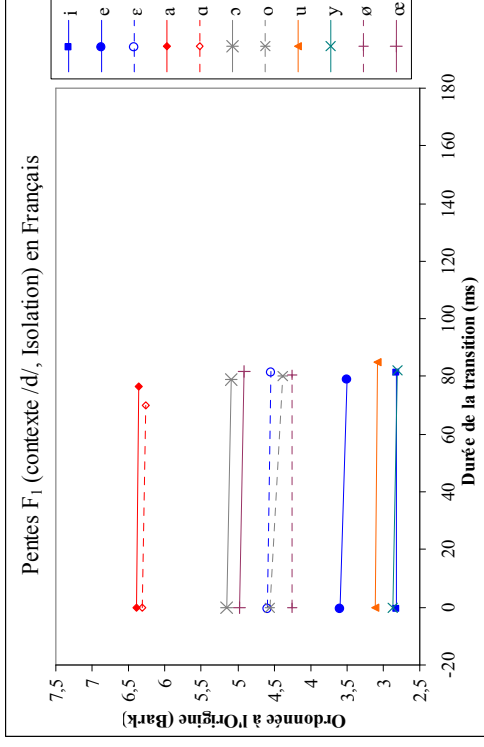
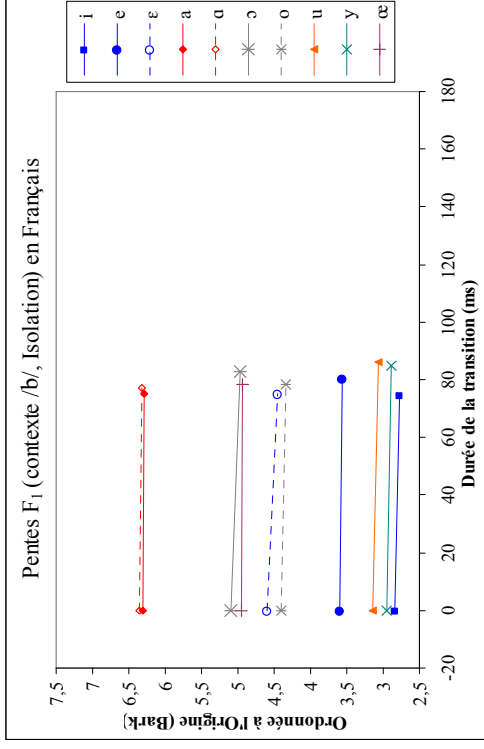
ANNEXE 27

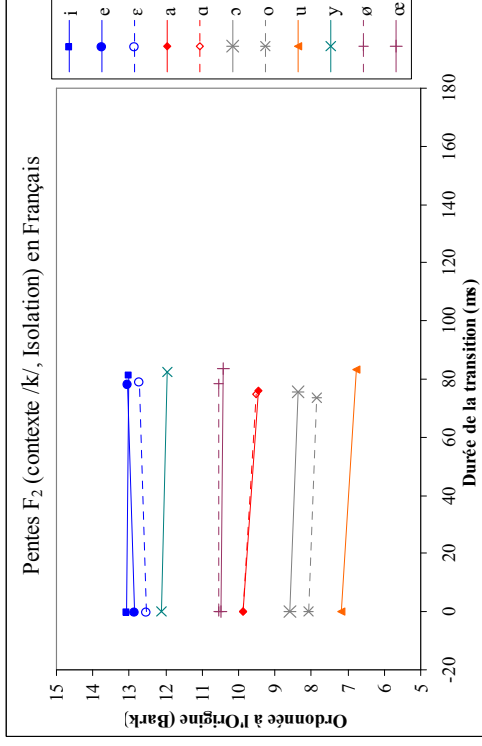
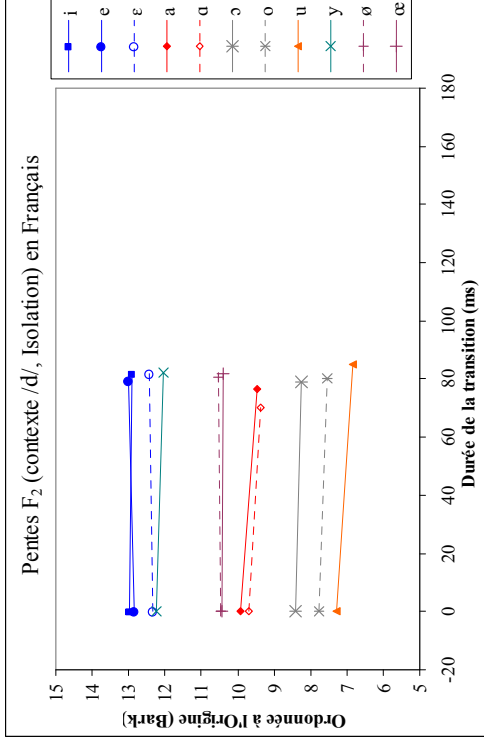
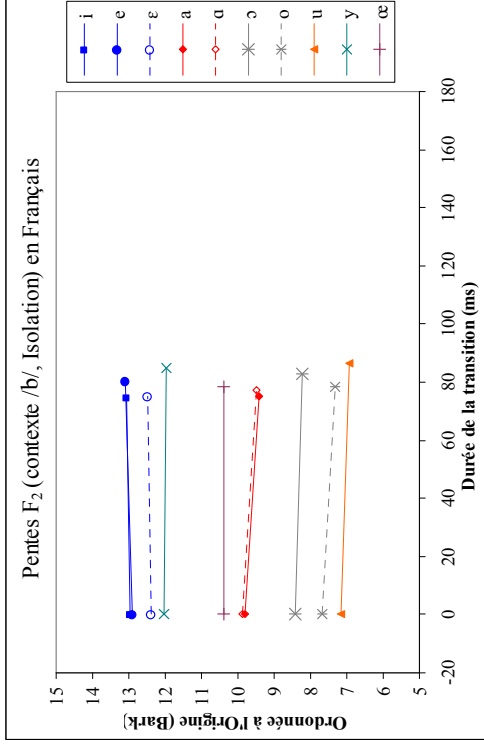
PENTES FORMANTIQUES DE F₁, F₂ & F₃ PAR VOYELLE EN SITUATIONS SYLLABE & ISOLATION EN FRANÇAIS.

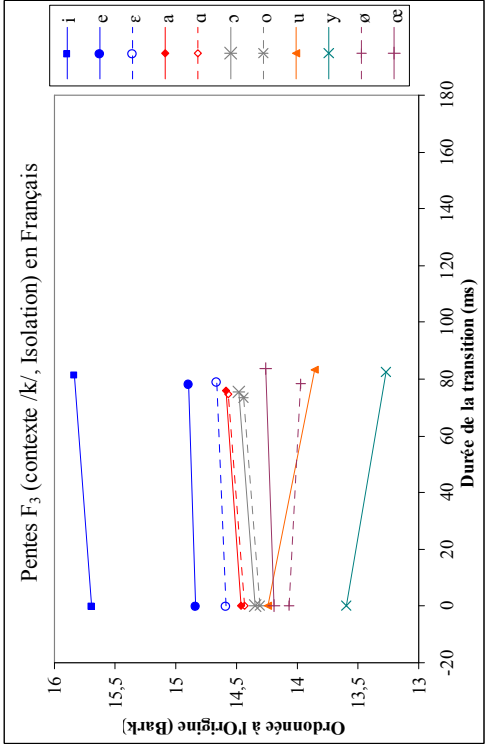
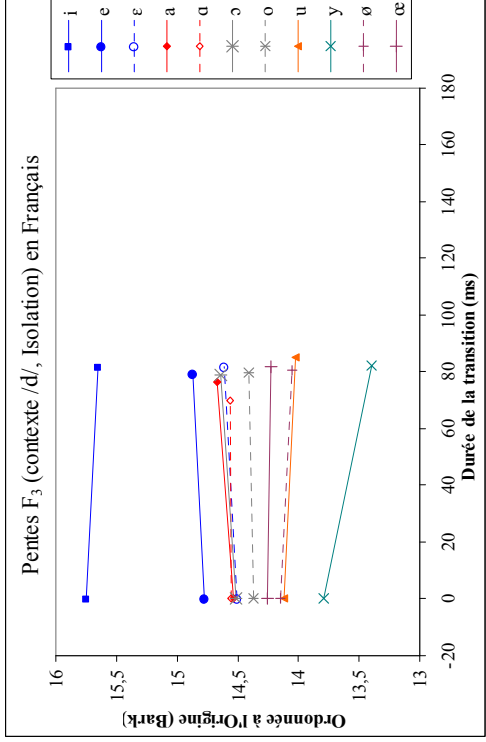
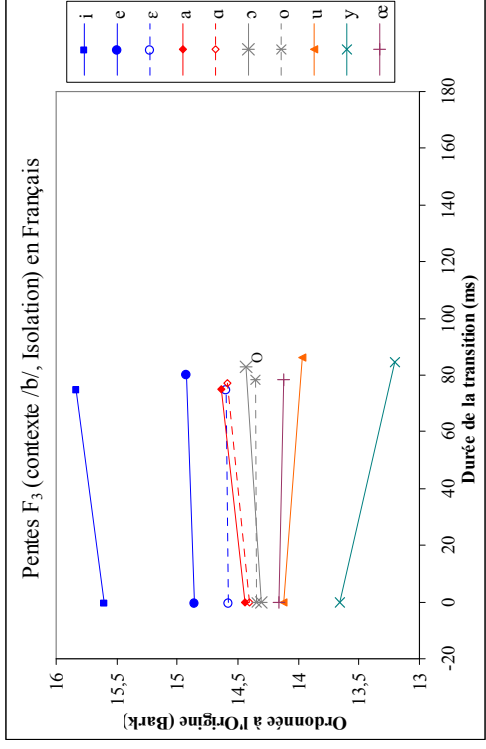








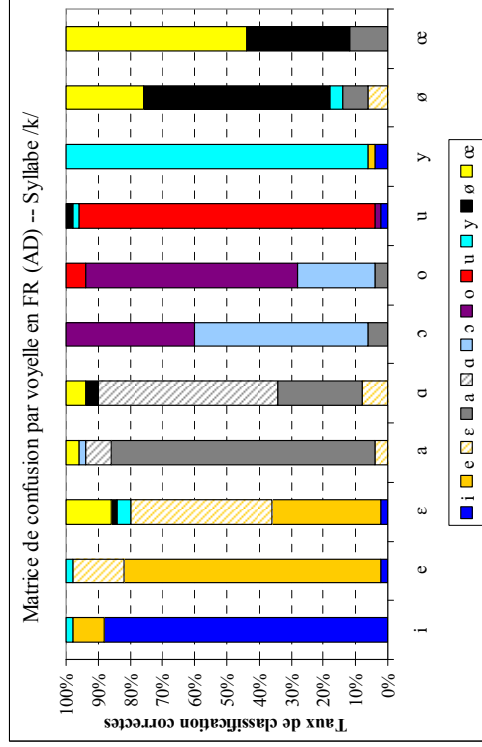
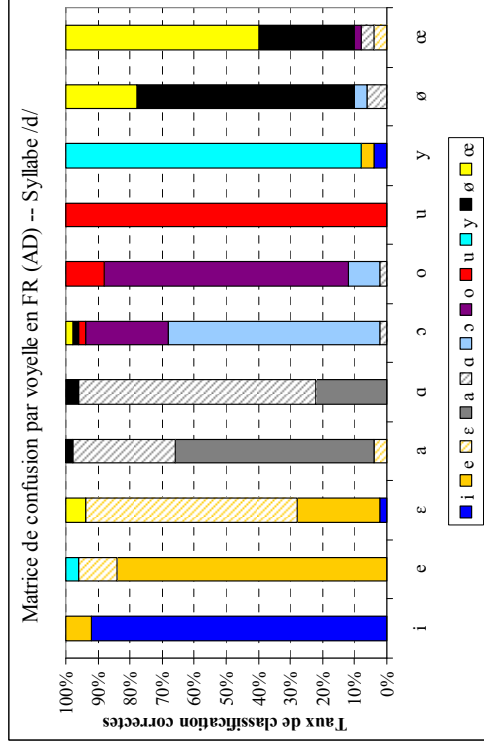
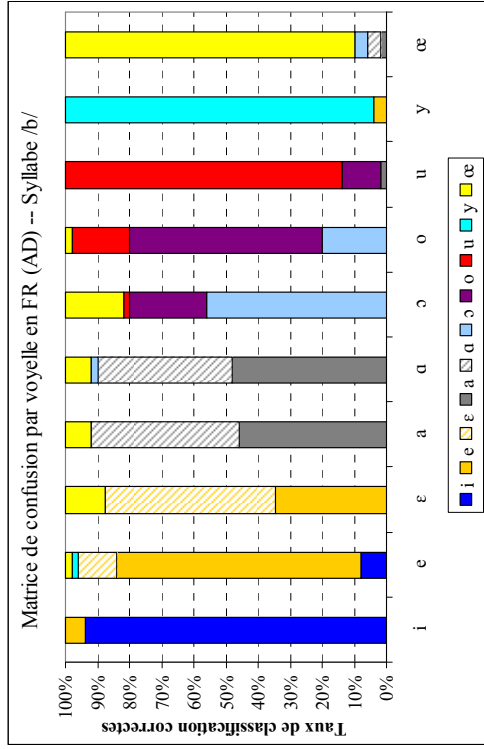


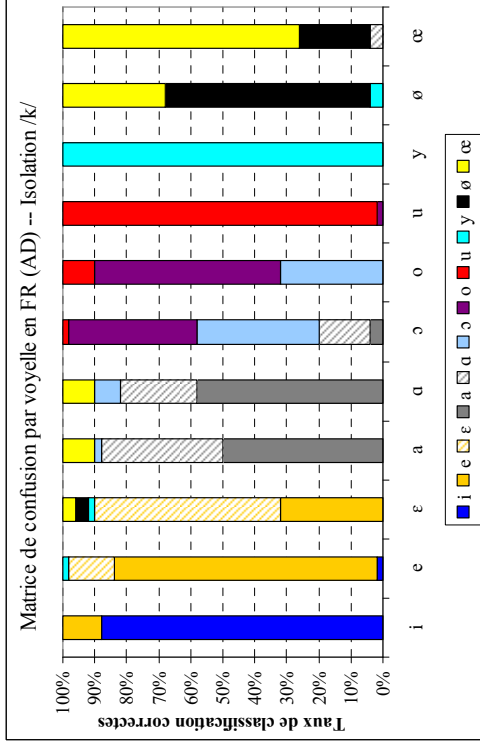
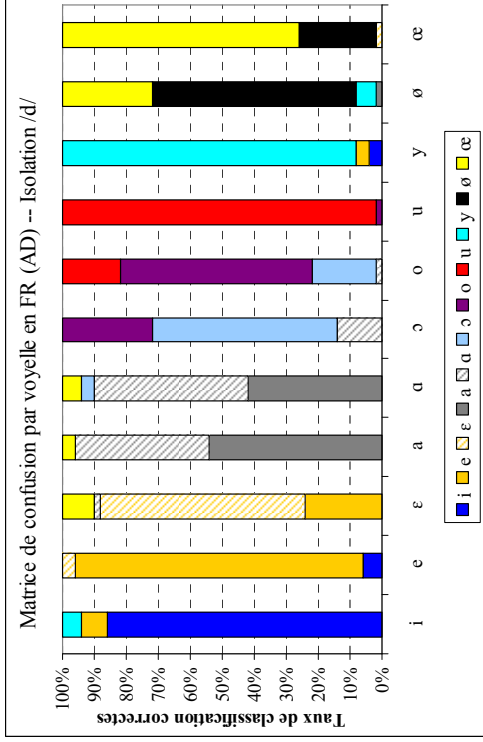
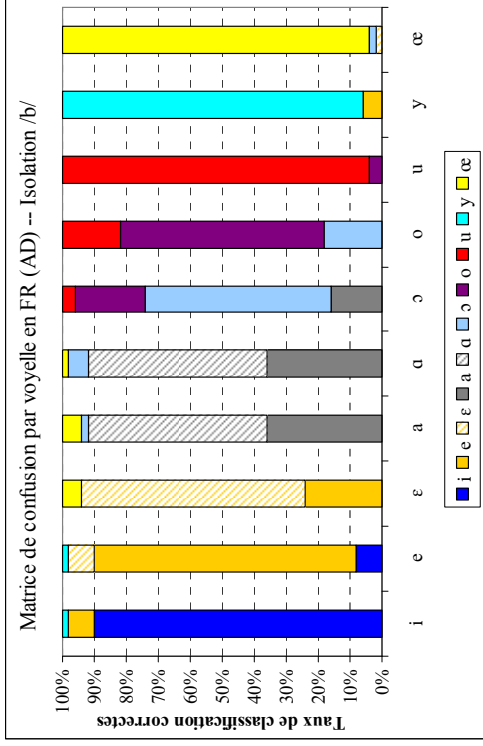


ANNEXE 28

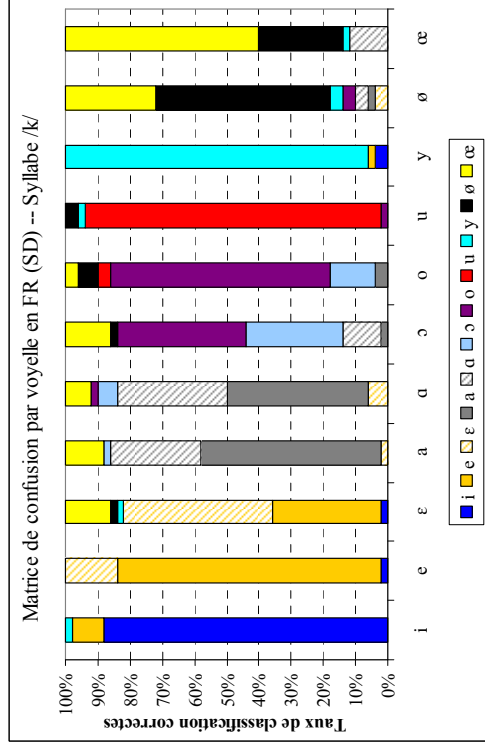
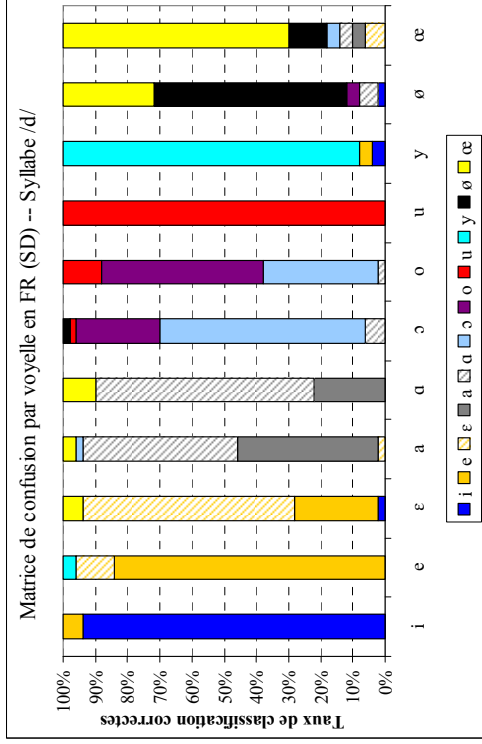
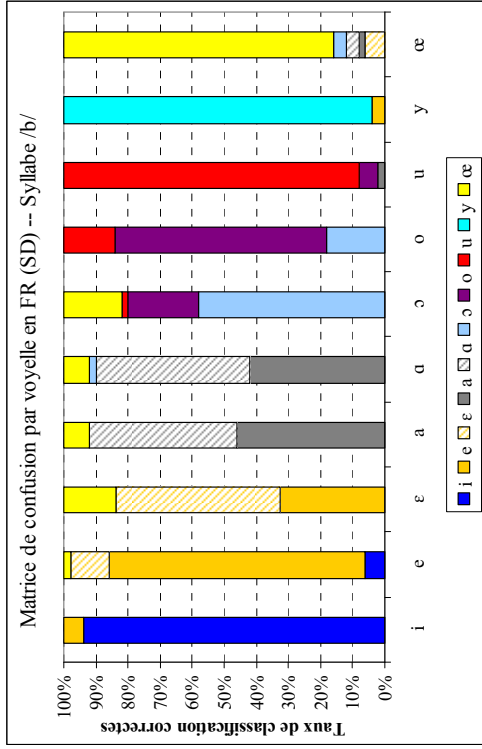
MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN STATIQUE AVEC LA DURÉE

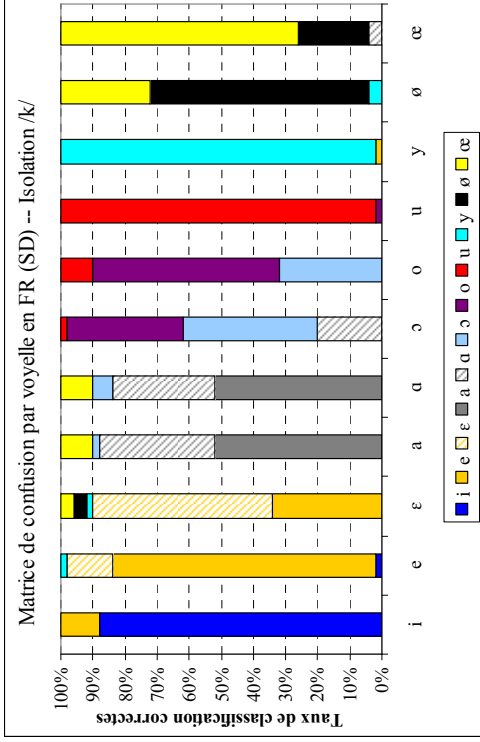
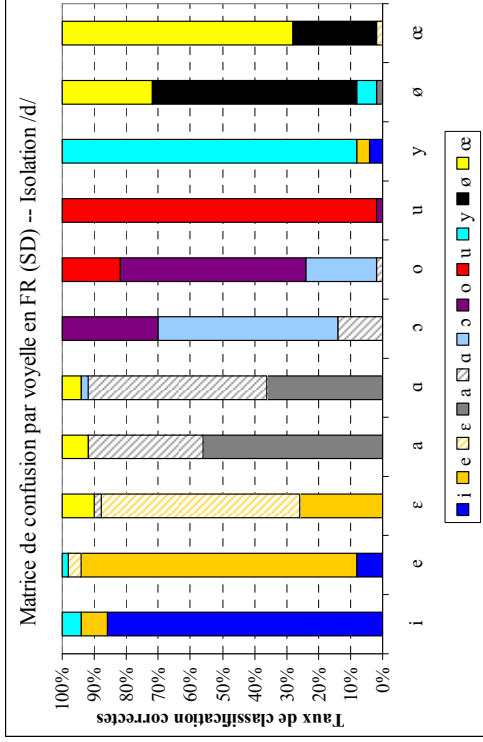
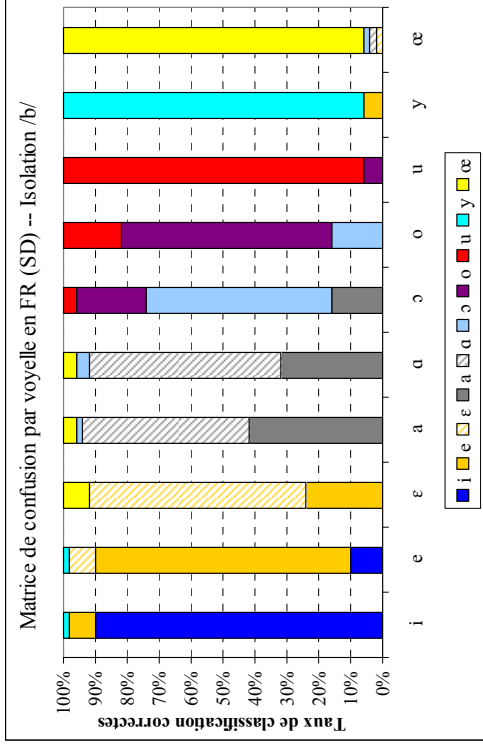
VOCALIQUE (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



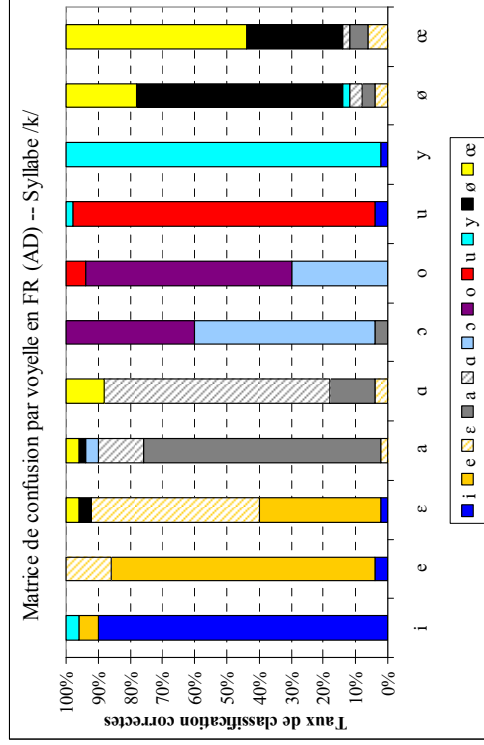
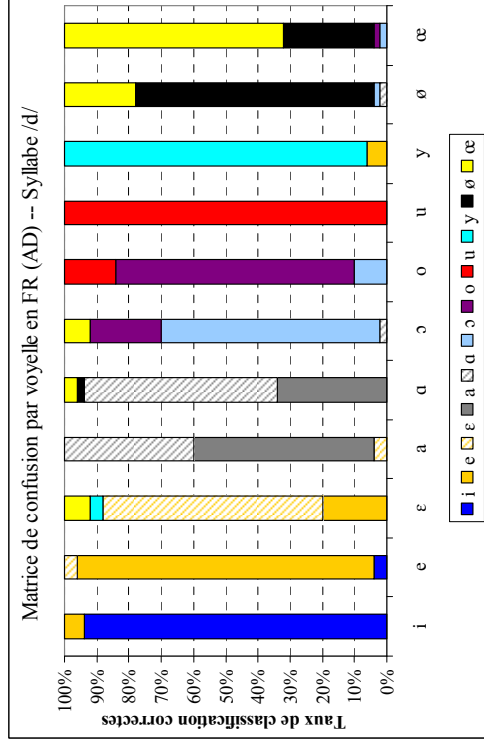
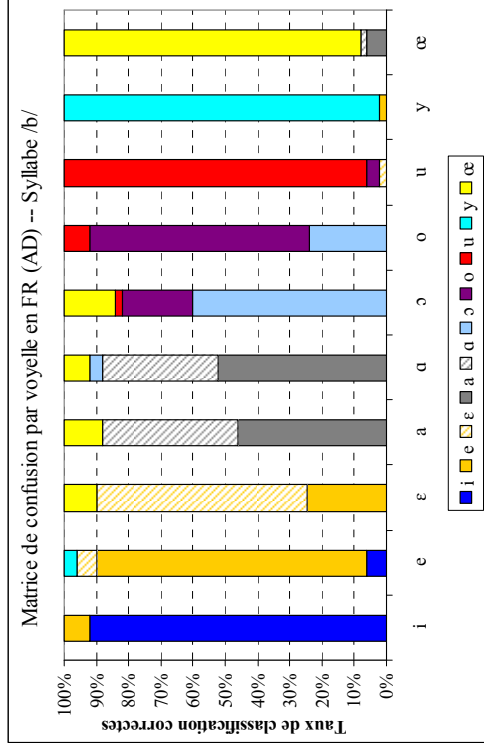


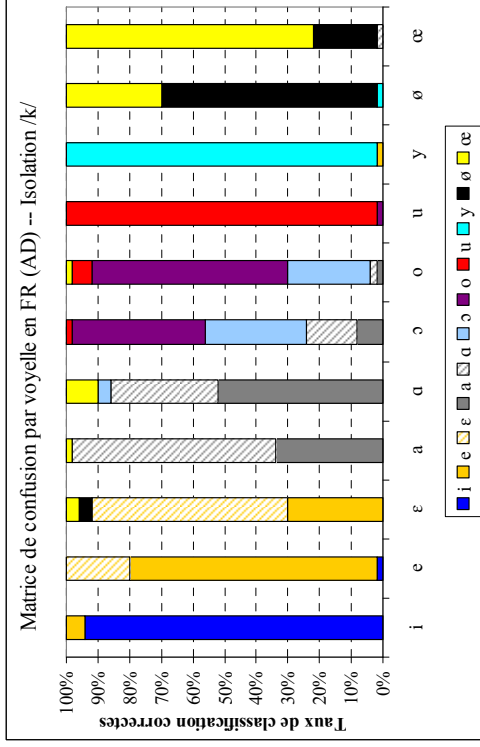
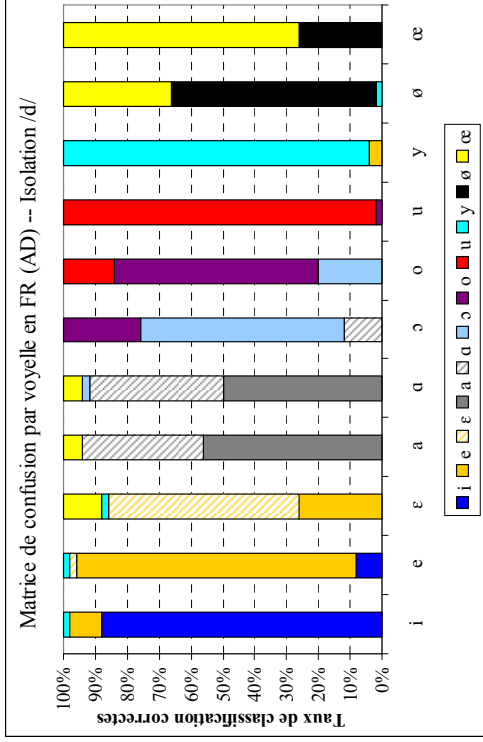
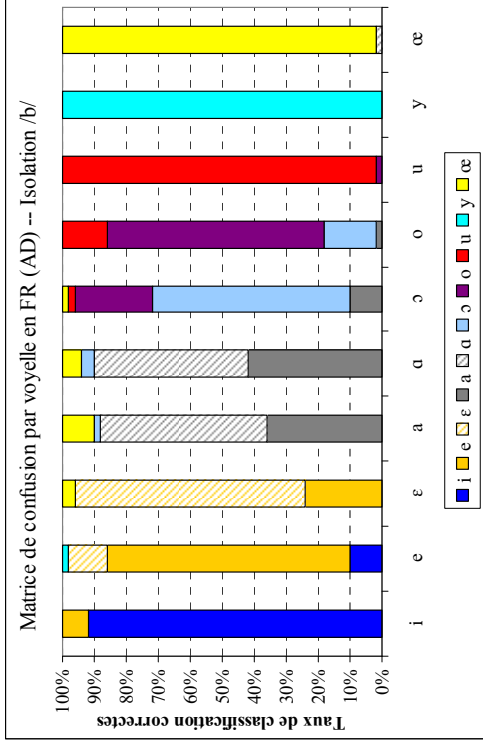
ANNEXE 29 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN STATIQUE SANS LA DURÉE VOCALIQUE (SD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



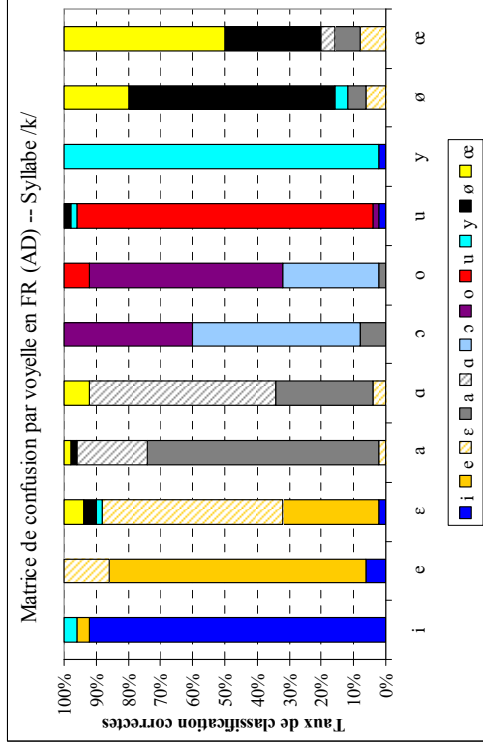
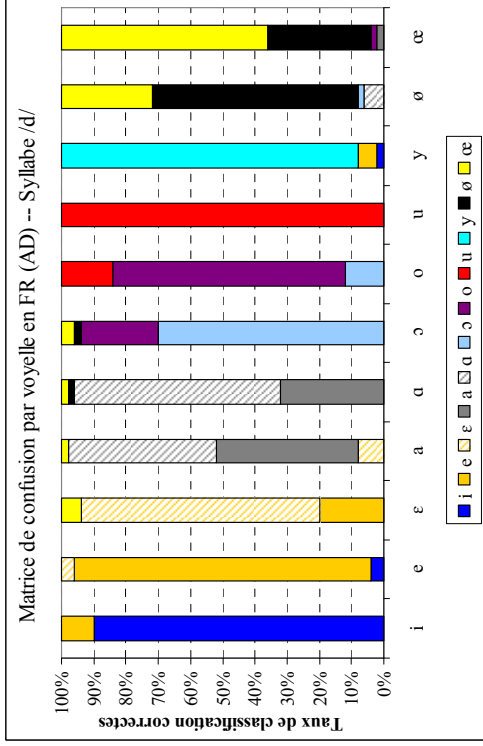
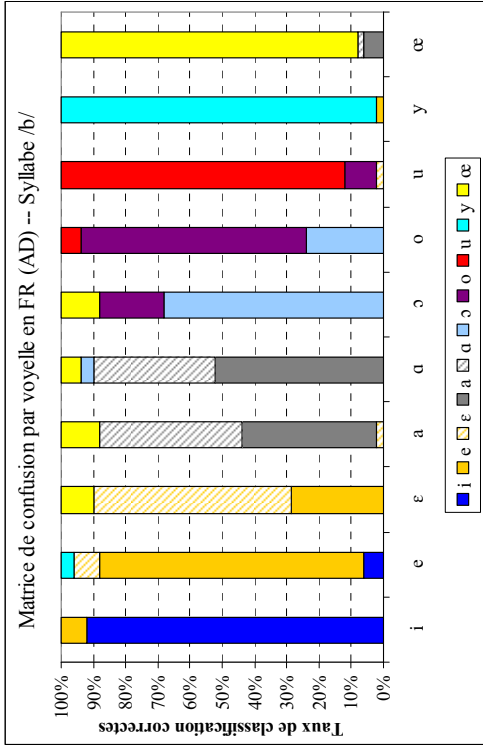


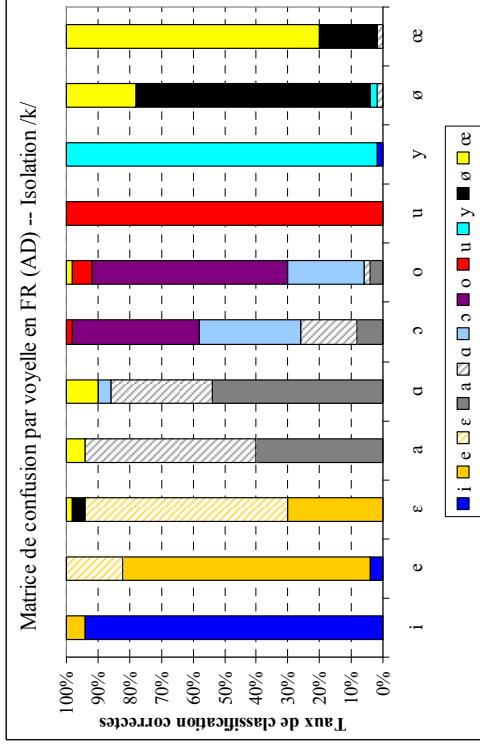
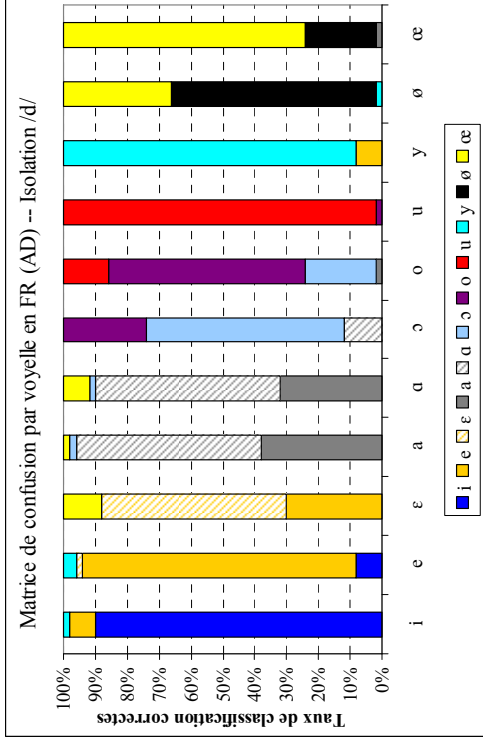
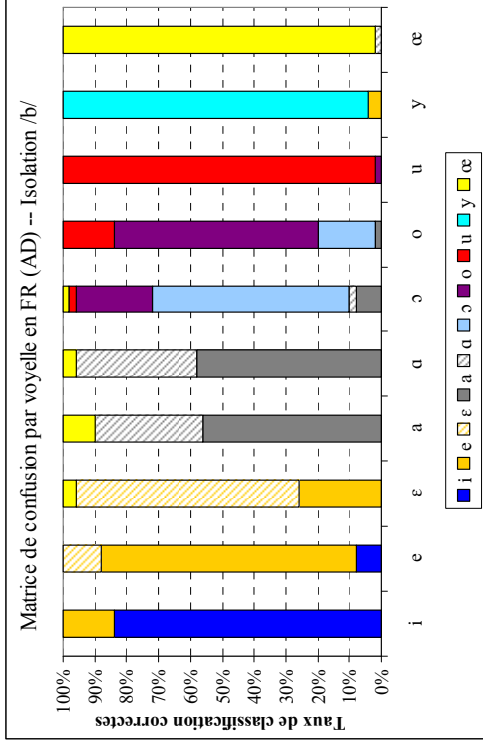
ANNEXE 30 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION LINÉAIRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.



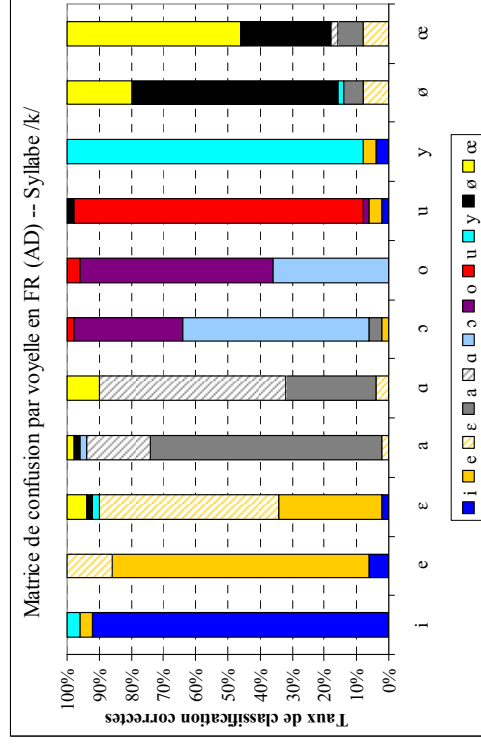
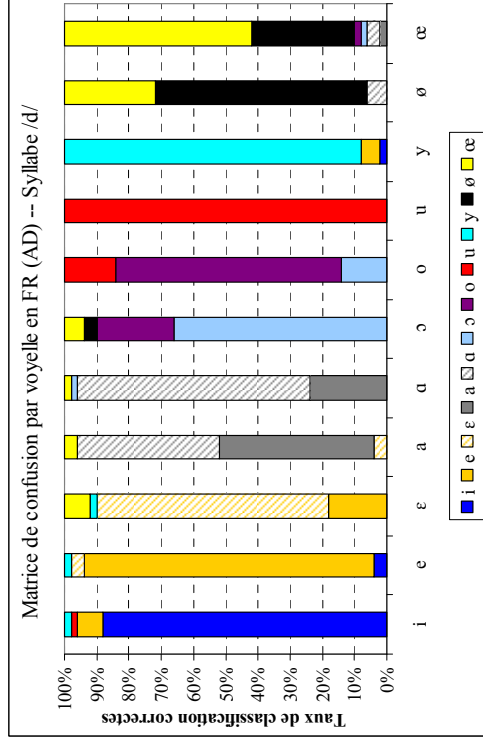
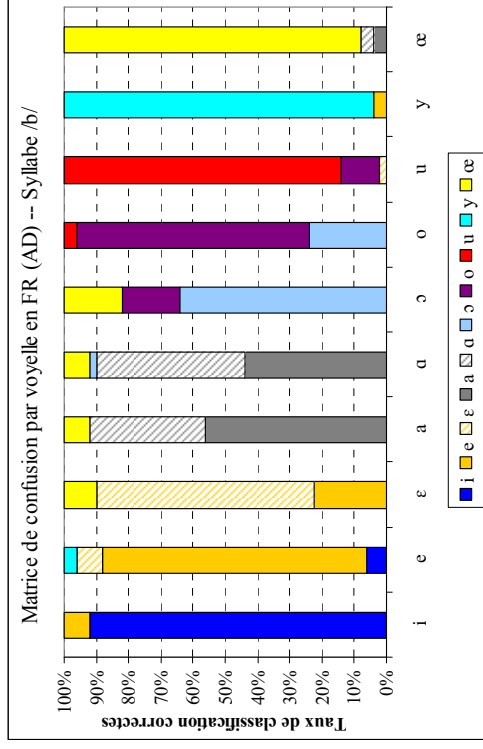


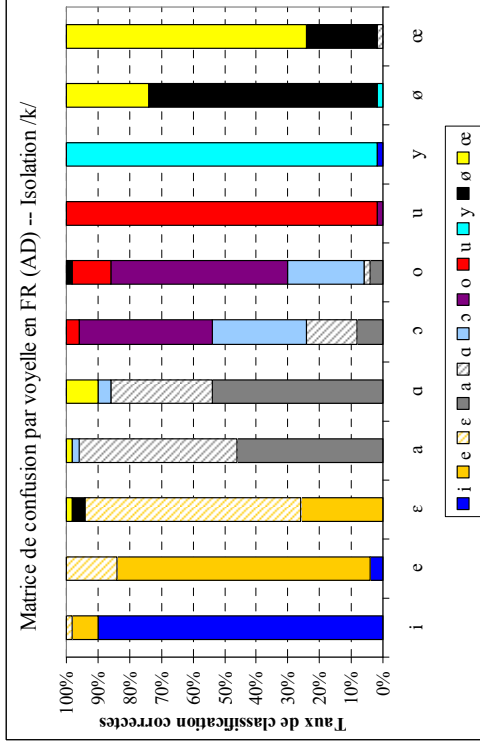
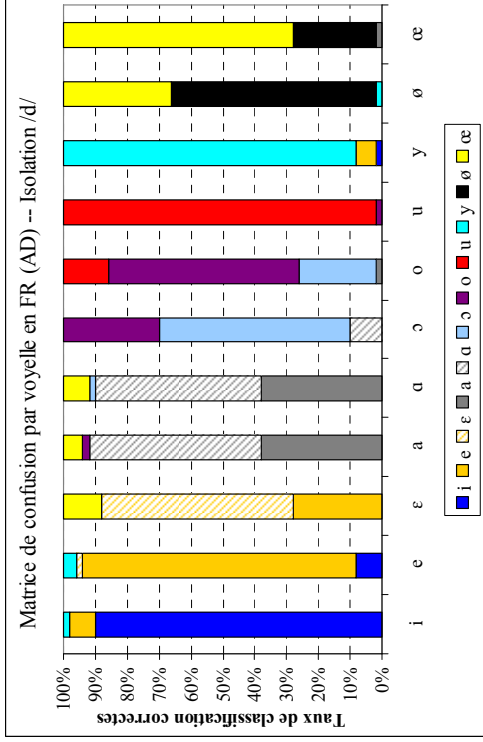
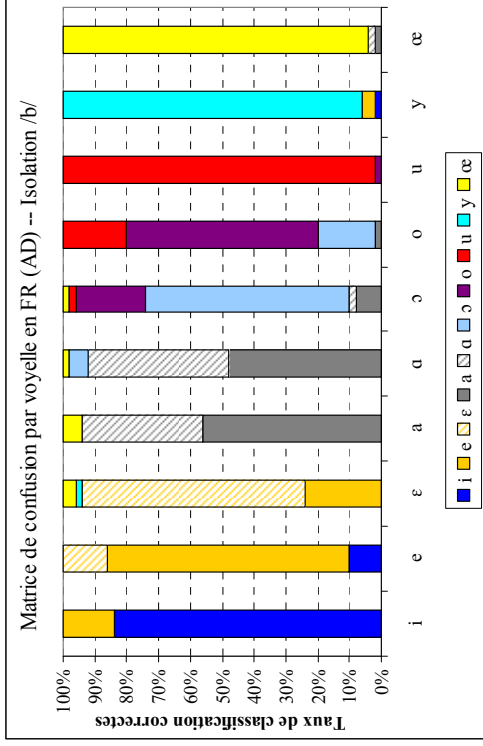
ANNEXE 31 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 2^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.





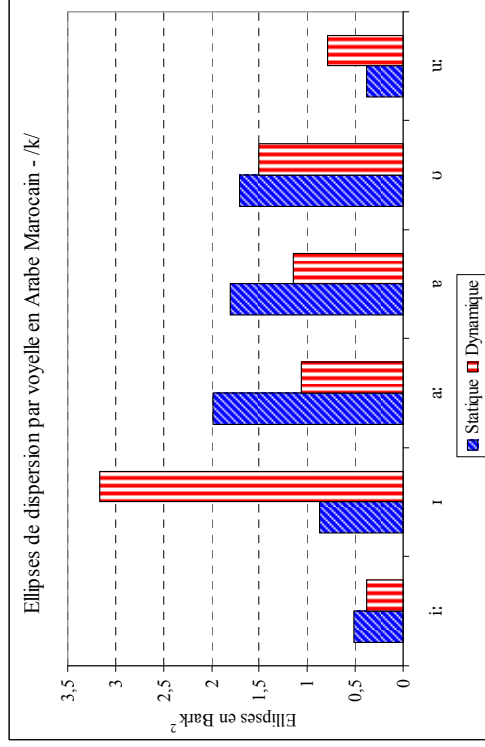
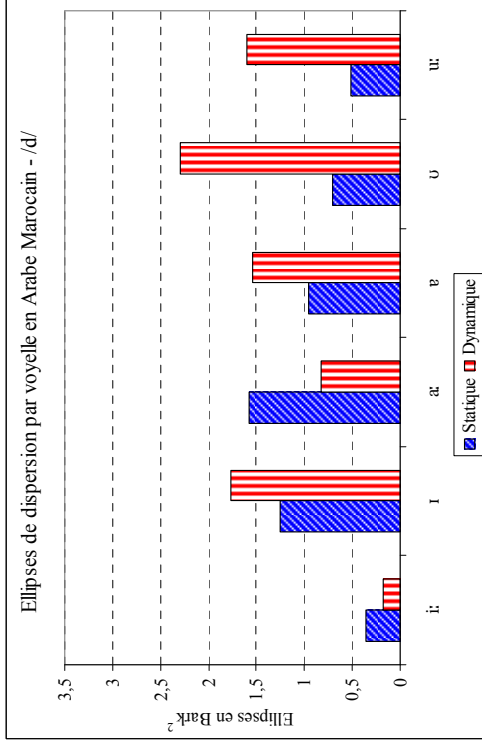
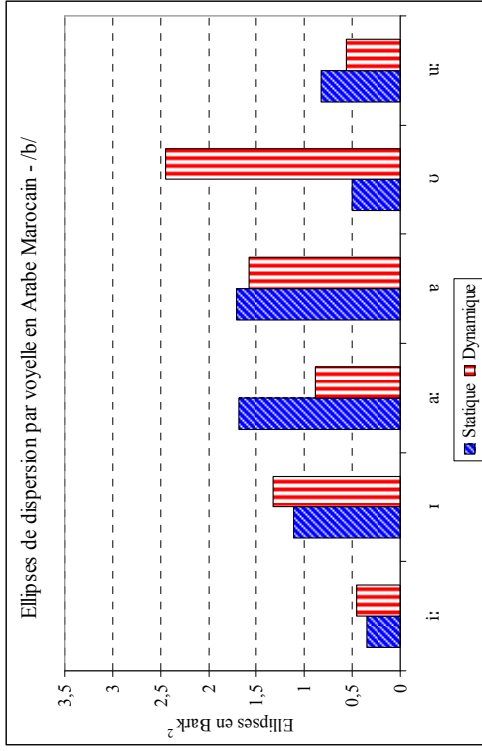
ANNEXE 32 MATRICES DE CONFUSION DE CLASSIFICATION DES VOYELLES EN FRANÇAIS EN DYNAMIQUE (RÉGRESSION POLYNOMIALE 3^{ÈME} ORDRE) AVEC LA DURÉE DE LA TRANSITION (AD) EN SITUATIONS SYLLABE ET ISOLATION.





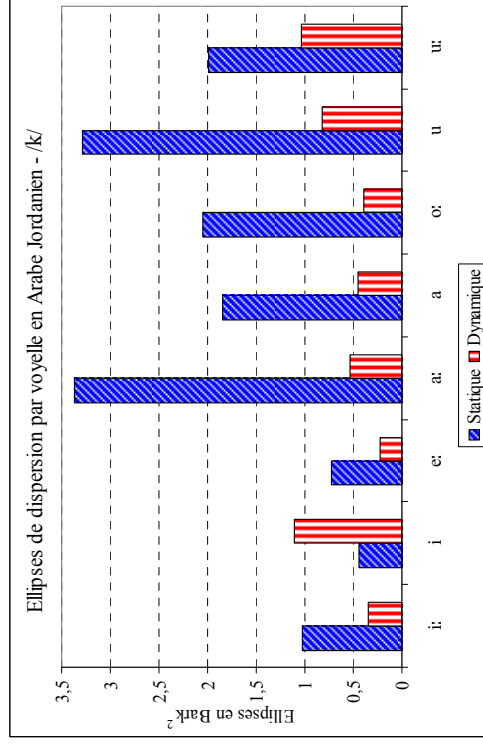
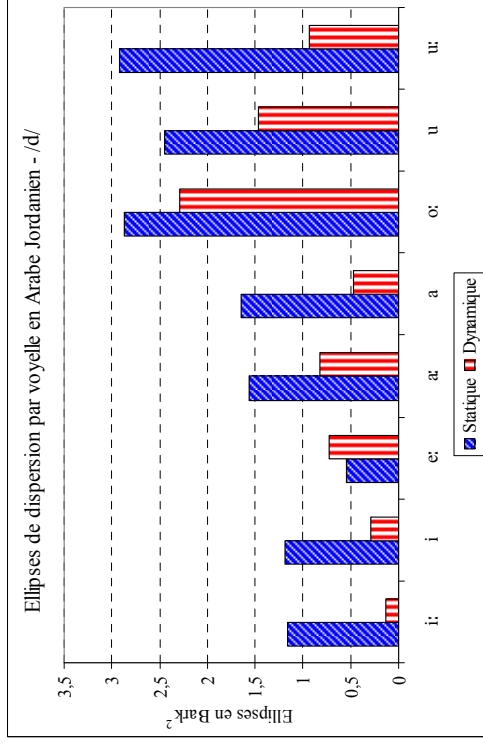
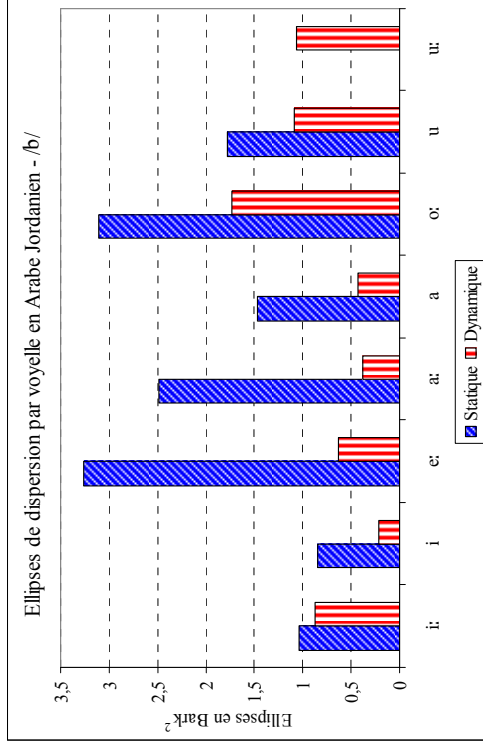
ANNEXE 33

ELLIPSES DE DISPERSION DES PROTOTYPES VOCALIQUES EN ARABE MAROCAIN EN FONCTION DU LIEU D'ARTICULATION



ANNEXE 34

ELLIPSES DE DISPERSION DES PROTOTYPES VOCALIQUES EN ARABE JORDANIEN EN FONCTION DU LIEU D'ARTICULATION



ANNEXE 35

ELLIPSES DE DISPERSION DES PROTOTYPES VOCALIQUES EN FRANÇAIS EN FONCTION DU LIEU D'ARTICULATION

