

COLLEGE SCIENCES & TECHNOLOGIES POUR L'ENERGIE ET
L'ENVIRONNEMENT DE LA COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes

Cerisiers et cerises liées aux variétés dites d'Itxassou : contribution à la définition de la zone de production et aux caractéristiques des fruits



**LAFFITTE Léa
WYSS Méline**

Stage effectué du 15 avril au 15 juillet 2020 à
l'Association Xapata à Itxassou
sous la direction scientifique de Fabienne FEUTRY

Réalisé avec le soutien du Conseil Régional Nouvelle Aquitaine, du Conseil Départemental Pyrénées Atlantiques et de la Communauté d'Agglomération Pays Basque

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil. »



Résumé

Le village d'Itxassou abrite diverses variétés autochtones de cerisiers depuis des siècles. Au fur et à mesure des années, la production de cerisiers a diminué et l'association Xapata a été créée dans le but de relancer cette dernière. Après la plantation de nombreux cerisiers et la création d'un verger conservatoire, l'association et ses adhérents ont pris la décision de s'engager dans une démarche de demande d'AOP. Pour se faire, un cahier des charges doit être mis en place grâce à la définition d'une zone de production et la caractérisation physico-chimiques des différentes variétés comprises dans le cahier des charges.

Afin d'aider l'association dans sa démarche, les objectifs de ce stage était de réaliser un recensement de vieux cerisiers dans de nombreuses communes du Pays Basque ainsi qu'un prélèvement de feuilles et de cerises sur certains de ceux-ci et sur des cerisiers du verger conservatoire.

A partir du recensement des vieux cerisiers, plusieurs cartographies ont été produites dans le but d'aider l'association à définir une zone de production cohérente pour la mise en place du cahier des charges et la future demande d'AOP. Ces cartographies permettent également d'étudier l'environnement dans lequel le développement des cerisiers est le plus propice.

La récolte de feuilles, elle, permettra par la suite à l'INRAE d'effectuer des analyses génétiques permettant de renforcer l'argumentaire de l'association pour leur demande d'AOP si les résultats obtenus indiquent que les arbres prélevés appartiennent aux variétés de cerises locales.

La récolte de cerises a permis de réaliser des analyses physiques et chimiques et ainsi de caractériser les différentes variétés de cerises dites d'Itxassou. Ainsi ces analyses apportent une preuve du lien au terroir grâce à la mise en valeur de la spécificité des produits.

Ce stage a alors permis d'étayer l'argumentaire de l'association pour leur demande d'AOP en termes de zone de production et de caractérisation des variétés locales. Lors de celui-ci, 26 communes ont été prospectées, 348 arbres ont été pris en photos et 302 coordonnées GPS ont été recensées. De plus, 1787 cerises de 5 variétés différentes sur les 8 variétés locales ont été prélevées en tout et 164 analyses ont été réalisées.

Mots clefs : cerisiers, cerises, AOP, **comparaison**, échantillonnage, recensement, analyses physico-chimiques, cartographie



Remerciements

Tout d'abord, nous souhaitons remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réussite de ce stage et de ce rapport.

Nous souhaitons en premier lieu remercier Maryse CACHENAUT-LEGRAS, Présidente de l'Association Xapata, et Elise MOMAS, animatrice de la filière Cerise d'Itxassou de l'Association Euskal Herriko Laborantza Ganbara, de nous avoir permis de réaliser ce stage, de nous avoir confié une mission si importante pour les producteurs de cerises d'Itxassou et de nous avoir fait confiance tout du long. Merci également à Elise MOMAS d'avoir été disponible, de nous avoir accompagnées lors de nombreuses sorties sur le terrain dans le Pays Basque et de nous avoir guidées lors certaines de celles-ci.

Nous tenons également à remercier sincèrement Fabienne FEUTRY, notre tutrice universitaire de stage pour le temps qu'elle nous a consacré, pour tous les conseils avisés qu'elle nous a prodigués, et l'aide qu'elle nous a fournie lors des analyses caractéristiques. Merci également pour tous les conseils apportés concernant la rédaction de ce rapport.

Merci à toutes les personnes rencontrées au cours du stage qui nous ont guidées dans diverses communes du Pays Basque à la recherche de vieux cerisiers, leur métier étant très prenant, nous leur sommes très reconnaissantes de nous avoir accordé de leur temps. Merci d'avoir été aussi accueillants, bienveillants et aussi intéressés par le sujet de notre stage.

Merci à Maryse DOYARCABAL, Marguerite OURTIAGUE, Jean-Marie ASTABIE, Gabriel DURRUTY, Michel MENDIBOURRE, Maritxu AMESTOY, Battit LABORDE, Xan AIRE et Claude MARTINEZ pour leur aide précieuse concernant la recherche de cerisiers.

Un grand merci à Maryse DOYARCABAL, Ximun OLHAGARAY et toutes les personnes nous ayant permis de récolter au minimum une trentaine de cerises sur leurs arbres, sans eux nous n'aurions pas pu mener à bien notre mission, à savoir analyser des cerises de diverses variétés présentes au Pays Basque.

Nous sommes également reconnaissantes envers l'Association Itxasuarrak de nous avoir permis de nous installer dans la salle ATHARRI et ainsi d'avoir pu y réaliser les analyses physico-chimiques des cerises.

Nous remercions Noëlle BRU, notre enseignante de statistiques, pour l'aide accordée concernant la réalisation des statistiques sur les résultats des analyses et Rosana ZUCHELLI, notre enseignante de SIG, pour les conseils apportés au sujet de la réalisation de la cartographie.

Merci à Teresa BARRENETCHE de l'UMR 1332-BFP-équipe A3C de l'INRAE à Villenave-d'Ornon pour sa collaboration concernant la réception des échantillons de feuilles de cerisiers prélevés lors du stage et pour la clarté de ses explications concernant la taxonomie des cerisiers.

Merci à Jean-Claude SALVADO et Cédric TENTELIER pour leurs conseils avisés concernant la rédaction de ce rapport de stage.

Enfin, nous remercions toutes les personnes nous ayant apporté leur aide durant ce stage et que nous avons eu la maladresse d'oublier de citer.

Table des matières

I.	Introduction	6
II.	Matériel et Méthodes	9
A.	Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de cahiers des charges de production de cerises sous SIQO	9
	A.1 : Etude comparative des descripteurs de 13 CDC de cerises sous SIQO	9
	A.2 : Établir une cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata	10
B.	Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes	11
	A.1 : Comparaisons des caractéristiques physiques et chimiques de variétés de cerises recensées dans la littérature ou CDC afin de situer les variétés locales étudiées.....	12
	A.2 : Description physico-chimiques des cerises	12
III.	Résultats.....	15
A.	Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de CDC de production de cerises sous SIQO	15
	A.1 : Etude comparative des descripteurs de 13 CDC en lien de cerises sous SIQO	15
	A.2 : Cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata	17
B.	Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes	20
	B1: Etude comparatives des caractéristiques physique, chimiques et sensorielles de variétés de cerises recensées dans la littérature et CDC.....	20
	B.2 : Description physico-chimiques des cerises dites d'Ixassou	21
IV.	Discussion	27
A.	Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de CDC de production de cerises sous SIQO	27
	A.1 : Etude comparative de 13 CDC de cerises sous SIQO	27
	A.2 : Cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata	28
B.	Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes	30
	B2 : Les cerises dites d'Ixassou se différencient - elles des autres variétés de cerises de différents types (Guignes, Bigarreau)	30
	Les variétés dites d'Ixassou se différencient-elles les unes des autres ?	32
V.	Conclusion.....	34
VI.	Bibliographie	35

Abréviations

SIQO : Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine

AOP : Appellation d'Origine Contrôlée

IGP : Indication Géographique Protégée

STG : Spécialité Traditionnelle Garantie

EHLG : Euskal Herriko Laborantza Ganbara

CDC : Cahier des Charges

CTIFL : Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes

I. Introduction

La commune d'Itxassou est située dans le département des Pyrénées Atlantiques, dans le Pays Basque. Ce village est renommé pour la présence de nombreux cerisiers dont les fruits sont réputés pour être utilisés dans la fabrication de confitures. Une fête de la cerise a lieu chaque année et celle-ci a même été inscrite par le Ministère de la Culture à l'inventaire du Patrimoine Culturel Immatériel de France en 2013.

Les cerises sont présentes dans la commune d'Itxassou depuis des siècles. En effet, d'après les archives, les premiers cerisiers seraient apparus au XII^{ème} siècle dans ce village du Pays basque. L'apogée de la production se situe entre 1950 et 1960 avec des preuves historiques de marchés à la cerise. A l'époque, les cerisiers étaient présents dans les paysages. Ils étaient plantés en bordure de champs afin de procurer de l'ombre au bétail, ou encore en bord de route. Plusieurs variétés autochtones sont associées à la présence de ces cerisiers. À ce jour, une dizaine a été répertoriée. Celles-ci sont généralement regroupées sous la dénomination générique de "cerises d'Itxassou" puisqu'associées à ce village et à ses références historiques : Xapata, Pelloa, Beltxa, Goixtiarra, Garroa, Markista, Bilaroa et Xuria. Toutefois, à partir de 1960, au fil des années, les cerisiers ont été moins entretenus. La présence de cerisiers et à fortiori la production de cerises ont par conséquent fortement diminué.

Devant ce constat, l'association Xapata a été fondée en 1994 Dans le but de sauvegarder les variétés de cerises locales et maintenir voire "re"développer la production de cerises dans les fermes. L'association est actuellement présidée par Maryse Cachenaute-Legras et regroupe une trentaine de producteurs de cerises d'Itxassou. Depuis sa création, plusieurs actions ont été mises en œuvre : un travail de greffage et de plantation de cerisiers, la création d'un verger conservatoire (Figure 1) en 2008 regroupant les différentes variétés locales traditionnelles de cerises au sein du village d'Itxassou, des inventaires de cerisiers dans 34 communes dont celle d'Itxassou entre 2014 et 2019. Ces inventaires ont par exemple conduit à recenser 3810 cerisiers dans la commune d'Itxassou dont 80% en variétés locales.



Figure 1 : Verger Conservatoire de variétés autochtones de cerisiers d'Itxassou

Aujourd'hui, l'association a pour ambition d'obtenir un Signe Officiel de Qualité et d'Origine (SIQO) et, dans cette démarche, elle est soutenue par l'association Euskal Herriko Laborantza Ganbara (EHLG) située à Ainhice-Mongelos. L'obtention de ce SIQO permettrait de valoriser et de protéger les variétés de cerises regroupées sous le nom générique de Cerises d'Itxassou et d'acquérir une reconnaissance officielle. C'est l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO) qui s'occupe de la mise en place et des procédures de contrôles des SIQO en France. Il existe 5 SIQO différents (INAO, 2020) :

Tableau 1 : Différents SIQO en fonction de leur garantie pour le consommateur

Nom du SIQO	Garantie officielle pour le consommateur
Appellation d'Origine Contrôlée (AOP)	Origine du produit et étapes de production réalisées dans une même aire géographique
Indication Géographique Protégée (IGP)	Origine du produit et au moins une étape de la production réalisée dans l'aire géographique limitée
Spécialité Traditionnelle	Spécificité de la recette et son aspect traditionnel

Garantie (STG)	
Agriculture Biologique	Respect de l'environnement
Label Rouge	Qualité supérieure du produit

L'association Xapata a choisi l'AOP parmi ces différents SIQO puisqu'il a semblé être le plus adapté aux objectifs attendus et aux exigences des conditions de son obtention telle que la réalité de variétés autochtones de cerises qui n'ont aucun équivalent sur le territoire français.

Dans cette perspective, l'association Xapata doit établir un cahier des charges (CDC) que les producteurs de Cerise d'Itxassou devront obligatoirement respecter afin de pouvoir vendre des produits sous AOP. Un CDC, selon le Règlement (CE) N° 510/2006 doit être constitué de plusieurs éléments descriptifs argumentés. Parmi eux, la définition de la zone de production et la description du produit sont primordiaux.

Concernant la définition de la zone de production, le travail de réflexion est en cours depuis 2019. Bien que la commune phare de la production et de la réputation du produit soit Itxassou, la nécessité d'augmenter la production a conduit l'association Xapata à étudier la perspective d'un élargissement de la zone géographique. En 2019, un travail visant à définir une première zone de 9 communes, comprenant Itxassou et les communes avoisinantes, a d'abord été réalisé. A la suite de plusieurs échanges, l'INAO et l'association ont conclu que cette zone devait encore être élargie du fait de la trop faible production ne permettant pas l'obtention d'une reconnaissance officielle. Aussi, en 2019, un travail commandité par l'association Xapta a consisté à recueillir des informations au niveau de communes situées autour d'une zone de 9 communes dite « zone initiale » dont fait partie la commune d'Itxassou (Plassan, 2019). Cette zone initiale a été déterminée sur la base d'inventaires de cerisiers en 2014 et 2015. Le travail de prospection autour de cette zone a été basé sur le recueil d'informations portant sur les critères principaux suivants : la présence actuelle avérée de cerisiers, l'antériorité avérée de la production, la valorisation au niveau économique de la production. Si ce travail a consisté à recueillir des informations sur les lieux d'implantation des cerisiers dans les communes, il a surtout permis d'apporter des preuves historiques de l'antériorité de la production de cerises dans certaines d'entre elles au travers de la consultation d'archives. L'aboutissement de ces recherches a conduit à une proposition de zone potentielle de production de la cerise dite d'Itxassou sur une soixantaine de communes du Pays Basque. Cette zone servira d'appui au travail mené dans ce stage.

Concernant la description du produit, des contributions ponctuelles sur les caractéristiques morphologiques (Ramos, 2013 ; Plassan, 2019) du fruit ont été apportées sur trois variétés de cerises d'Itxassou : Peloa, Xapata et Beltxa. Les descripteurs utilisés ont été essentiellement évalués qualitativement : par exemple, calibre moyen, pédoncule court, couleur noire. Dans l'objectif d'une argumentation sur la spécificité du produit dans le cadre d'un CDC pour l'obtention d'AOP, il est nécessaire de s'appuyer sur des évaluations quantitatives des descripteurs et éventuellement de pouvoir les comparer avec d'autres variétés de cerises.

La taxonomie des cerises et des cerisiers (Figure 2; Castède, 2015) permet de classer les variétés de cerises d'Itxassou dans une catégorie de cerises appelées "guignes" issues du cerisier de la variété *Prunus. avium var. juliana* ou guignier. Cette variété de cerisiers descend elle même de l'espèce *Prunus avium* L. qui se scinde en deux branches distinctes : les guigniers et les bigarreautiers (variété *P. avium var. duracina*). Ces deux variétés de cerisiers

donnent des cerises dites douces qui se différencient principalement par la fermeté de leur chair : les guignes à chair molle et les bigarreaux à chair ferme.

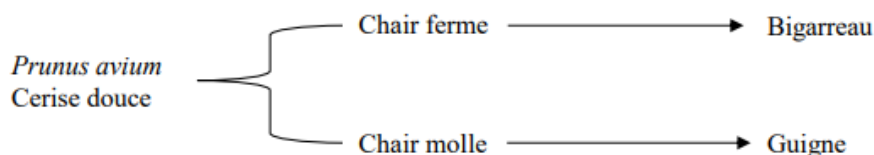


Figure 2: Caractéristiques des cerises issues de l'espèce *Prunus avium* L (Castède, 2015)

Le travail mené dans ce stage, du 15 Avril au 15 Juillet 2020, a donc pour objectif général de contribuer à fournir des éléments d'argumentation qui serviront à l'élaboration d'un cahier des charges dans le cadre d'une demande d'AOP pour la cerise dite d'Itxassou et des variétés associées. Il sera plus spécifiquement orienté vers la définition de la zone de production et sur la description des caractéristiques des fruits issues des différentes variétés. Les objectifs spécifiques associés et sous objectifs correspondants sont les suivants :

– **A : Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de cahiers des charges de production de cerises sous SIQO.**

- o A.1 : Apporter des éléments de comparaison relatifs à différents CDC liés à la production de cerises sous SIQO pour permettre de situer le contenu du futur CDC.
- o A.2 : Établir une cartographie de cerisiers sur une zone déterminée par l'association Xapata sur la base :

- du recensement de cerisiers à partir de coordonnées GPS et de photos
- de prélèvements de feuilles de ces arbres afin d'analyser à posteriori, génétiquement, leur appartenance aux variétés locales (INRAE Bordeaux).

– **B : Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes**

- o B.1 : Apporter des éléments de comparaison relatifs aux caractéristiques physiques, chimiques et sensorielles de variétés de cerises autochtones recensées dans la littérature ou CDC afin de situer les variétés locales étudiées.
- o B.2 : Apporter des éléments de description physico-chimiques obtenus sur la base d'analyses réalisées en laboratoire à partir de cerises prélevées sur des cerisiers recensés dans le cadre du travail de cartographie des cerisiers mené en parallèle dans l'étude.

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du stage de fin d'année que nous avons réalisé dans le cadre de la 3^{ème} année de Licence de Biologie des Organismes dont les enseignements sont dispensés par le Collège Sciences et Technologies pour l'Energie et l'Environnement de la côte Basque. Pendant cette période, le confinement dû au COVID 19 a eu lieu et le premier mois a été consacré à la recherche bibliographique. La prospection sur la zone définie et les analyses physicochimiques ont été réalisées du 15 Mai au 8 Juillet.

II. Matériel et Méthodes

La description du matériel et des méthodes utilisés dans cette étude est synthétisée dans les tableaux 2 et 3. Une organisation par objectif a été choisie pour davantage de clarté.

A. Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de cahiers des charges de production de cerises sous SIQO

Tableau 2 : Description du matériel et méthodes établi pour l'objectif spécifique "cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de cahiers des charges de production de cerises sous SIQO"

Objectif	Sous-objetsifs	Objets d'études	Méthodes	Traitement de données
A : Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de cahiers des charges de production de cerises sous SIQO	A.1 : Apporter des éléments de comparaison relatifs à différents CDC ⁽¹⁾ liés à la production de cerises sous SIQO ⁽²⁾ pour permettre de situer le contenu du futur CDC	12 CDC de cerises et 1 CDC d'une confiture de cerises sous SIQO enregistrés au niveau de l'Union Européenne : • 5 AOP⁽³⁾ • 7 IGP⁽⁴⁾ • 1 Label Rouge	Lecture des CDC et saisie des critères liés aux différents descripteurs indiqués dans chaque CDC dans un tableau comparatif*	- Classification des informations recensées dans les CDC en fonction des descripteurs utilisés - Détermination du nombre et du type de descripteurs dans chaque CDC - Détermination du nombre de descripteurs communs aux CDC avec un focus sur les AOP
	A.2 : Établir une cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata sur la base : • du recensement de cerisiers à partir de coordonnées GPS et de photos ; • de prélèvements de feuilles de ces arbres afin d'analyser à postériori, génétiquement, leur appartenance aux variétés locales (INRAE⁽⁵⁾ Bordeaux)	Cerisiers si possible anciens (plus de 50 ans) sur la zone d'étude définie par l'association Xapata : une soixantaine de communes du Pays Basque (cf. Figure 3)	• Prospection dans les communes guidée par des accompagnateurs locaux • Prise de photos et de coordonnées GPS des cerisiers • Saisies des coordonnées GPS dans un fichier excel et intégration de données GPS d'études antérieures (2014, 2015, 2019) • Utilisation du logiciel de cartographie QGIS	- Analyse de la répartition des cerisiers sur le territoire afin de déterminer une aire géographique pertinente pour la future zone AOP - Détermination de l'environnement le plus propice au développement du cerisier - Calcul du pourcentage d'arbres de plus de 50 ans sur le total vu en 2019 + 2020 - Statistiques descriptives sur l'altitude des différents cerisiers
			Prélèvement de feuilles sur le maximum de cerisiers rencontrés	Analyses génétiques ultérieures (INRAE de Bordeaux) pour contrôler l'appartenance aux variétés locales des cerisiers prélevés

⁽¹⁾Cahier des charges, ⁽²⁾ Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine, ⁽³⁾Appellation d'Origine Protégée, ⁽⁴⁾Indication Géographique Protégée, ⁽⁵⁾Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

A.1 : Etude comparative des descripteurs de 13 CDC de cerises sous SIQO

Après lecture des 13 CDC, les informations ont été saisies dans un tableau et ordonnées par rubrique. Par la suite, des tableaux représentant le nombre de descripteurs pour

chaque rubrique présent dans chaque CDC ont été réalisés ainsi que des tableaux représentant le nombre de CDC possédant chaque descripteur. A partir de ces tableaux ont été produits des graphiques dans le but de représenter le nombre de descripteurs par CDC.

A.2 : Établir une cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata

- Collecte de coordonnées GPS

Lors de sorties sur le terrain, un recensement de cerisiers a été réalisé dans une zone définie par l'association Xapata d'une soixantaine de communes (Figure 3 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Pour se faire, une photo de chaque cerisier rencontré a été prise à l'aide d'un téléphone portable, ainsi que les coordonnées GPS grâce à la géolocalisation du téléphone. Etant donné que le but de l'étude est de recenser les vieux cerisiers dans le but de prouver l'antériorité de la production, plusieurs critères ont été pris en compte pour qualifier un arbre d'« ancien ». En effet, lors de nos sorties, des locaux faisaient office d'accompagnateurs. Certains d'entre eux se rappelaient avoir toujours connu l'arbre, ces personnes ayant plus de 50 ans, leur témoignage a donc pu être utilisé en tant que preuve de l'âge de l'arbre. Dans le cas où aucun témoignage n'était disponible, l'âge de l'arbre était estimé par rapport à la grosseur du tronc et/ou par sa hauteur. Plus l'arbre est grand et/ou a un tronc large, plus il est vieux. Cette méthode de recensement a été utilisée en 2019 et en 2020. L'intégration des coordonnées GPS recueillies en 2014 et 2015 à la cartographie a par la suite été demandée, celles-ci recensées à l'aide d'un GPS.

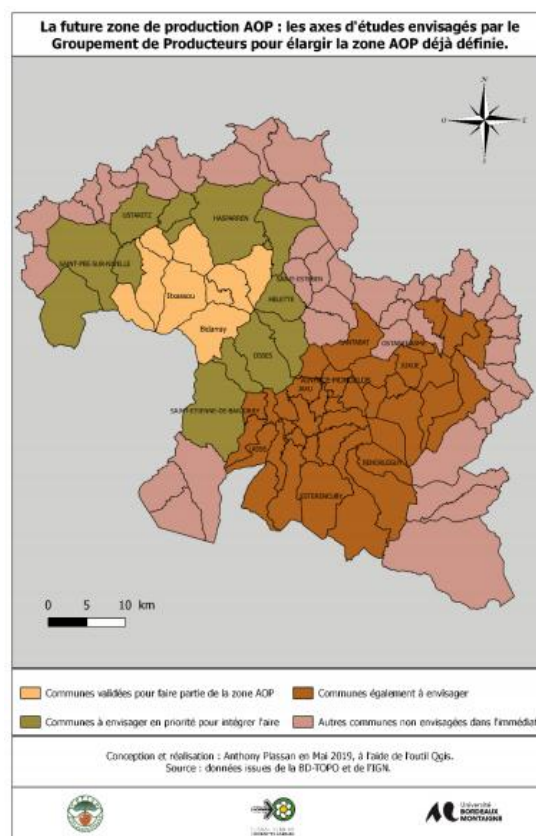


Figure 3 : Aire géographique à parcourir définie par l'association Xapata (Plassan, 2019)

Les coordonnées GPS recensées en 2014, 2019 et 2020 ont été saisies dans un tableau. A partir de celui-ci, le pourcentage d'arbres de plus de 50 ans recensés a été calculé. Pour se faire, seulement les arbres recensés en 2019 et 2020 ont été pris en compte puisque les recensements de 2014 et 2015 ne possèdent pas de précision sur l'âge des arbres.

A partir de ce tableau, des statistiques descriptives à partir des altitudes ont été calculées et des graphiques (boxplot) ont été produits.

- Conception de la cartographie

La cartographie a été réalisée de la manière suivante :

- Utilisation du logiciel QGIS
- Ajout de plusieurs couches :
 - o Communes du Pays Basque
 - o Cerisiers recensés en 2014, 2015, 2019 et 2020

- o Couches permettant de visualiser l'environnement propice au développement du cerisier :

- Cours d'eau
- Forêts
- Relief
- Courbes de niveau

- Prélèvements de feuilles

Les prélèvements de feuilles ont été réalisés selon un protocole envoyé par l'INRAE :

- 6 jeunes feuilles présentes sur une nouvelle pousse de branche prélevées sur chaque arbre
- Aspect de la feuille : intact et sain
- Matériel : poches de congélation dans lesquelles les feuilles étaient conservées, marqueur avec lequel un code associé à chaque arbre était inscrit sur chaque poche
- Conservation dans une glacière la journée puis dans un endroit frais et sec en attendant l'envoi à l'INRAE
- Délai entre le prélèvement et l'envoi : 1 semaine maximum sinon les feuilles pourrissent
- Envoi par colis chronopost à l'INRAE
- Réception et congélation des feuilles par l'INRAE
- Analyses futures des feuilles

B. Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes

Tableau 3: Description du matériel et méthodes établi pour l'objectif spécifique "Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes"

Objectifs	Sous objectifs	Objet d'étude	Méthodes	Traitement des données
B. Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes	B1. Apporter des éléments de comparaison relatifs aux caractéristiques physiques et chimiques de variétés de cerises recensées dans la littérature ou CDC afin de situer les variétés locales étudiées	Variétés de cerises recensées dans : - 12 cahiers des charges de cerises et 1 CDC ⁽¹⁾ de confiture de cerise sous SIQO ⁽²⁾ enregistrés au niveau de l'Union européenne dont : - 5 AOP ⁽³⁾ - 7 IGP ⁽⁴⁾ - 1 Label Rouge - Des publications scientifiques recensées dans des journaux ou revues scientifiques - Un catalogue de variétés de cerises établi par le CTILF	Extraction des données relatives aux caractéristiques physico-chimiques mesurées sur les variétés de cerises mentionnées dans les sources bibliographiques dans un tableau Excel	Classification des données recueillies selon _ - les critères analytiques mentionnés dans les sources bibliographiques étudiées - les variétés de cerises avec un focus sur les guignes

		qui recense 23 variétés de cerises		
	B2. Apporter des éléments de description physico-chimiques obtenus sur la base d'analyses réalisées en laboratoire à partir de cerises prélevées sur des cerisiers recensés dans le cadre du travail de cartographie des cerisiers mené en parallèle	Cerises récoltées à partir d'arbres recensés lors de sorties sur le terrain dans diverses communes du pays basque, sur la zone d'étude définie par l'association Xapata (dans la cadre de la demande d'AOP) (Figure 1) dont ceux du verger conservatoire à Itxassou	Réalisation d'un plan d'échantillonnage selon le site, l'origine de prélèvements et la variété de cerise Réalisation d'analyses physico-chimiques sur les cerises récoltées selon les critères indiqués dans le Tableau 2. Saisies des résultats dans un tableur Excel	Analyse statistiques des résultats analytiques à l'aide des logiciels RStudio et RCommander : - Test Kruskal-Wallis sur les variables associées aux caractéristiques physiques, en fonction de la variété. - Comparaison 2 à 2 (par variété) : fonction Kruskalmc sur les variables associées au caractéristiques physiques - ACP sur l'ensemble des variables

⁽¹⁾ Cahier des charges ⁽²⁾ Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine ⁽³⁾ Appellation d'Origine Protégée ⁽⁴⁾ Indication Géographique Protégée

A.1 : Comparaisons des caractéristiques physiques et chimiques de variétés de cerises recensées dans la littérature ou CDC afin de situer les variétés locales étudiées

Dans le but de répondre au premier sous objectif, un travail de recherche de publications scientifiques a été mis en œuvre. Pour cela, la stratégie adoptée s'est basée sur la recherche et la lecture de publications scientifiques en lien avec les cerises, leur production et l'étude de leurs caractéristiques physiques et chimiques sur des moteurs de recherches tels que Sciences Direct, NCBI et Springer. La lecture de ses revues et l'inspection des différentes références bibliographiques ont permis de trouver des articles scientifiques très intéressants étudiant les caractéristiques physiques, chimiques et sensorielles d'un grand nombre de variétés de cerises.

A partir de ces publications, des CDC et du catalogue du CTIFL, les données faisant références aux caractéristiques physiques, chimiques et sensorielles des cerises ont été extraites et recensées dans un tableau synthétique pour chaque variété étudiée.

A.2 : Description physico-chimiques des cerises

• Prélèvements

En amont des prélèvements, un travail a été mené pour établir un protocole de prélèvement et d'échantillonnage des cerises. Pour cela, une recherche bibliographique a été entreprise pour faire une première proposition à l'association Xapata. Ce protocole, issu des travaux de (D. Wulfsohn, 2010) consistait à définir des strates, c'est-à-dire des sous populations parmi la population de cerisiers potentiellement à étudier. Les modalités définies par l'association Xapata pour distinguer les cerisiers consistaient à identifier ces derniers en fonction :

- du site où ils étaient implantés,
- de leur origine (ferme d'où ils provenaient originellement lorsque leur implantation était sur un autre site)
- de la variété de cerise

Ce protocole consistait à échantillonner, au sein de chaque strate, cinquante pour cent des arbres en sélectionnant un cerisier sur deux. Une fois les arbres à échantillonner sélectionnés, le plan d'échantillonnage consistait à prélever des cerises toutes les 2 branches principales (branches partant du tronc de l'arbre) puis au sein de ces branches tous les 2 segments de branches. (Annexe 1).

La période de prélèvements était prévue, à l'issue de la période de confinement, à partir du 15 Mai 2020. Malheureusement, pour des raisons de mauvaise productivité des cerisiers cette année due à de mauvaises conditions climatiques, ce protocole n'a pas pu être appliqué. Le choix a donc été fait de choisir un maximum d'arbres productifs et un minimum de 30 cerises par arbre pour essayer d'établir un échantillonnage représentatif. Toutefois, le même système de détermination des échantillons (site-origine-variété) a été maintenu.

Les périodes de prélèvement de cerises se sont réalisées sur plusieurs journées. Ces dernières devaient de préférence se faire par temps secs afin d'éviter que les cerises ne s'abîment durant le temps de récolte car il s'agit d'un fruit très fragile et hautement périssable. De plus, afin de pouvoir réaliser les analyses et les prélèvements dans la même journée, la récolte des cerises devait s'effectuer le matin. Pour chaque arbre échantillonné, les cerises ont été choisies au hasard et un minimum de 30 cerises a été récolté lorsque cela était possible. Lorsque l'arbre échantillonné avait été très productif, plus d'une centaine de cerises était récoltées.

A la fin du prélèvement d'un arbre les cerises devaient être placées dans un sac congélation sur lequel un code échantillon devait être inscrit. Ce dernier était défini de la façon suivante : 3 première lettre du site de prélèvement (ou les initiales du site) – 2/3 premières lettres de la variété – 2 /3 premières lettres de de l'origine (lorsque cette dernière était connue) - numéro de l'arbre. Par exemple code VC – X – XA correspond au code échantillon d'un arbre prélevé au verger conservatoire de la variété Xapata et origine Xaitoa.

Les cerises prélevées ont été conservées dans un glacière le temps de la récolte jusqu'à l'arrivée à la salle Atharri, servant de laboratoire en cette période particulière du au Covid-19 (le laboratoire de la fac n'étant pas accessible). Les cerises ont ensuite été analysées dans la journée lorsque le temps le permettait et conservées dans au réfrigérateur en attendant.

- [Analyses physico-chimiques](#)

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** indique les critères ou descripteurs analysés. Les descripteurs ont été choisis d'une part, en fonction de ceux recensés les plus usuellement dans la littérature mais aussi en fonction du matériel disponible pour la réalisation. Concernant le matériel et les équipements, ils ont été mis à disposition par l'association Xapata qui s'est-elle même dotée de matériel et de prêt de matériel par l'UPPA. Les descripteurs, le nombre de cerises utilisé et le matériel utilisé sont indiqués dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Les protocoles utilisés pour chaque descripteur ont été placés en annexe.

Avant la réalisation de chaque série d'analyse, les cerises provenant d'arbre du même site, de la même variété et de la même origine, appartenant donc à la même strate, ont été regroupées, comptées et triées afin de sélectionner une trentaine de cerises à maturité commerciale et exemptes de défauts. Ensuite, les analyses présentées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, ont été réalisées sur ces trente cerises (excepté pour la matière sèche) dans l'ordre suivant :

- Analyses physiques : masse des cerises avec et sans pédoncules, calibre des cerises, longueur du pédoncule, fermeté, matières sèches (réalisé sur seulement 5 cerises)
- Analyses chimiques : la jutosité, le pH, l'acidité, le taux le taux du sucre (°Brix) et l'indice de maturité.

Des descripteurs supplémentaires ont été ajoutés sur la base des données recueillies en appliquant des formules mathématiques : indice de maturité, volume de la cerise, volume du noyau, rapport volume noyau/cerise, sphéricité.

De plus, en raison d'une année peu productive pour la cerise, le manque de cerises pour certaines variétés de certaines origines ou sites de prélèvement différents, toutes les analyses n'ont pas pu être réalisées, ou effectuée à partir d'une quantité de cerise moindre par rapport à d'autres. En effet le nombre de cerise par analyse varie de 3 cerises minimum à plus de 200 cerises pour la mesure de la jutosité de certains échantillons.

La jutosité a été mesurée à partir de l'ensemble des cerises d'une strate (Cerises échantillonnées provenant du même site, la même variété et la même origine). Les analyses chimiques ont été réalisées à partir du jus issu lors de la mesure de la jutosité.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des analyses réalisées sur les cerises prélevées

Critères analysés	Nombre de cerise	Matériels/Equipements	Protocole
Code couleur	30	Pantum de couleur établi par le CTIFL	
Diamètre Cerise ⁽¹⁾ (mm)	30	Pied à coulisse numérique	Annexe 2
Diamètre noyau ⁽¹⁾ (mm)	30		
Fermeté ⁽²⁾	30	Duromètre	Annexe 3
Taille pédoncule (mm)	30	Règle de 15 cm	
Masse cerise avec pédoncule (g)	30	Balance électronique (sensibilité : 0,001g)	
Masse cerise sans pédoncule (g)	30		
Matière sèche ⁽²⁾ (%)	5	Balance électronique (sensibilité : 0,001g) Micro-onde (800W) Contenant (verres)	Annexe 8
Jutosité (%)	30	Balance électronique (sensibilité : 0,001g) Centrifugeuse domestique Contenant (saladier)	Annexe 4
pH ⁽²⁾	Jus extrait de 30 cerises	pHmètre Eau distillée Béchers	Annexe 5
Acidité	Jus extrait de 30 cerises	Réfractomètre Balance Bécher	Annexe 7
Teneur en sucre ⁽²⁾ (°Brix)	Jus extrait de 30 cerises	Réfractomètre	Annexe 7
Acidité titrable ⁽²⁾ (meq/100ml) (% ac.malique)	Jus extrait de 30 cerises	Burette graduée Soude (0,1M) Bécher Agitateur magnétique Barreau aimanté Eau distillée pHmètre	Annexe 6
Indice de maturité ⁽¹⁾	Jus extrait de 30 cerises	Calcul : Rapport : °Brix/Acidité	
Volume cerise (cm ³)	30	Calcul : $V_c = \frac{4\pi \times \text{rayon cerise}^3}{3}$	
Volume noyau (cm ³)	30	Calcul : $V_c = \frac{4\pi \times \text{rayon noyau}^3}{3}$	
Rapport Volume noyau/ Volume cerise	30	Calcul : Volume noyau/Volume cerise	
Sphéricité ⁽¹⁾	30	Calcul : $\phi = \frac{(LWT)^{0,333}}{L}$	

⁽¹⁾ Kubilay Vursavuş Hasim Kelebek Serkan Selli, 2006 ⁽²⁾ Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , 2005

III. Résultats

En comptabilisant toutes les communes prospectées de 2014 à 2020, on compte 46 communes en tout. Plus précisément, un inventaire des cerisiers a été réalisé en 2014 à Itxassou, puis dans 8 autres communes en 2015, dans 24 communes en 2019 et 26 communes en 2020 dont certaines déjà prospectées les années précédentes.

A. Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de CDC de production de cerises sous SIQO

A.1 : Etude comparative des descripteurs de 13 CDC en lien de cerises sous SIQO

Les informations indiquées dans les différents CDC ont été organisées en plusieurs éléments constitutifs ou rubriques. Pour chaque rubrique, le nombre de descripteurs a été quantifié. Par exemple, dans la rubrique « Description du fruit », le descripteur « calibre » est cité dans 11 CDC. Les figures 5 à 7 illustrent le nombre de descripteurs renseignés par CDC pour les éléments « Description du produit », « Variétés », « Méthode d'obtention du produit », « Lien entre le produit et l'aire géographique ».

Description du produit

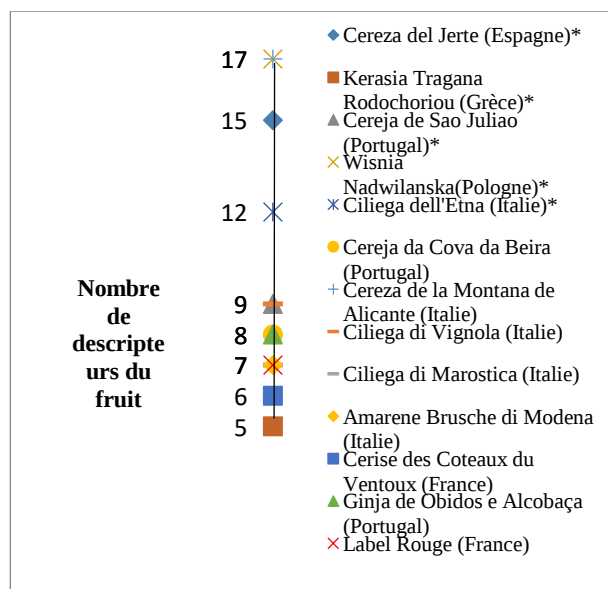


Figure 5 : Nombre de descripteurs indiqués dans l'élément « Description du produit » de chacun des 13 CDC de cerises sous SIQO

Tableau 5 : Fréquence d'apparition des descripteurs contribuant à la description du fruit dans chacun des 13 CDC de cerises sous SIQO

Descripteurs	Nombre de CDC contenant l'information
Variétés	13
Calibre	11
Couleur	13
Forme	7
Poids	4
Peau (épaisseur et brillance)	2
Texture de la pulpe	13
Couleur de la chair	4
Couleur du jus	2
Goût / Arôme	11
Taille noyau	2
Forme noyau	2
Couleur noyau	2
Dureté noyau	1
Longueur pédoncule	5
Épaisseur pédoncule	2
Couleur pédoncule	1
Teneur en sucre	3
Indice réfractométrique	8
Acidité / pH	5
Rapport degrés Brix/acidité	1
Teneur en anthocyanes	1
Rapport noyau/fruit	1
Rapport poids de la chair/poids du noyau	1
Catégorie (selon Règlementation CE 214/2004)	5
Aspect (pas d'altération)	4
Caractéristiques complémentaires	2

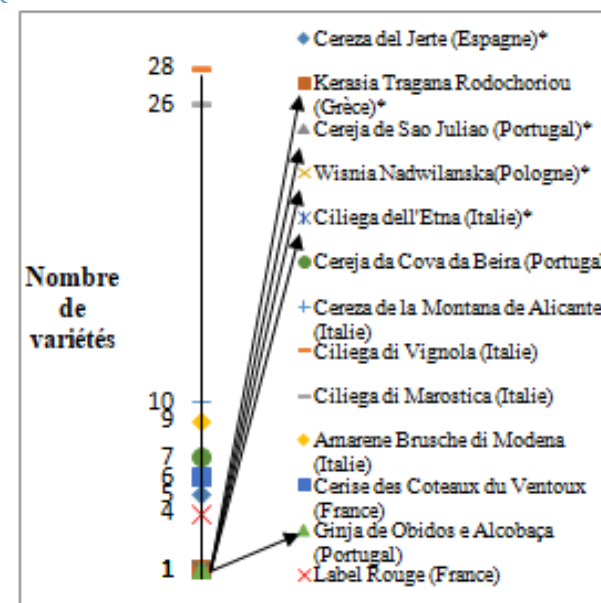
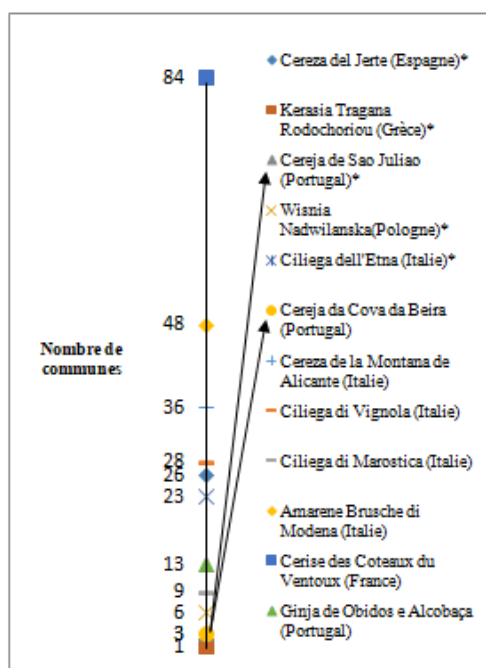


Figure 4 : Nombre de variétés indiquées dans chacun des 13 CDC de cerises sous SIQO

- Aire géographique



Le Label Rouge n'est pas présent dans le graphique car son aire géographique n'est pas délimitée.

Figure 6 : Nombre de communes indiquées dans l'« Aire géographique » de chacun des 13 CDC de cerises sous SIOO

- Méthode d'obtention du produit

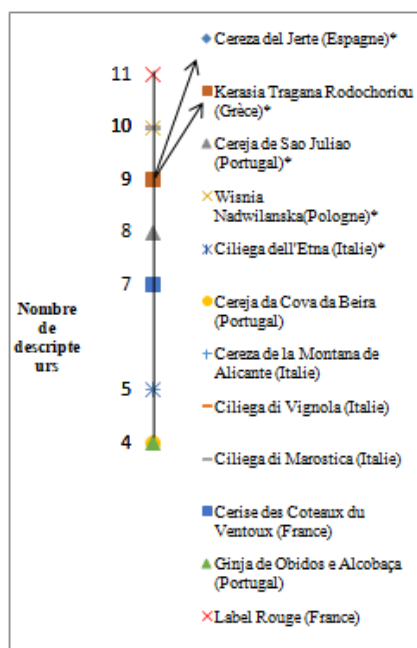


Figure 7 : Nombre de descripteurs indiqués de la « Méthode d'obtention du produit » dans chacun des 13 CDC de cerises sous SIOO (*signifie AOP)

Tableau 6 : Fréquence d'apparition des descripteurs contribuant à la description de la méthode d'obtention du produit dans chacun des 13 CDC de cerises sous SIOO

Types de descripteurs	Descripteurs	Nombre de CDC contenant l'information
Pratiques liées au sol	Labourage, enlèvement des pousses et des herbes	3
	Fertilisation	5
	Irrigation	2
Gestion du verger	Description de la plantation	6
	Mode de greffage	6
	Traitements phytosanitaires	6
	Elagage	6
Méthodes d'obtention du produit	Etapes de la production qui doivent avoir lieu dans l'aire géographique délimitée	9
	Récolte (mode, période)	10
	Tri et calibrage	4
	Conservation	6
	Règles spécifiques applicables au conditionnement, traçabilité	11
	Etiquetage	13
Contrôle de toutes les méthodes d'obtention	Structure de contrôle	5

Le CDC Amarene Brusche di Modena n'est pas compris dans la Figure 7, puisque ce CDC correspond à une confiture. Il n'est donc pas judicieux de comparer les méthodes d'obtention de la confiture avec celle des cerises d'Ixassou.

• Lien entre le produit et l'aire géographique

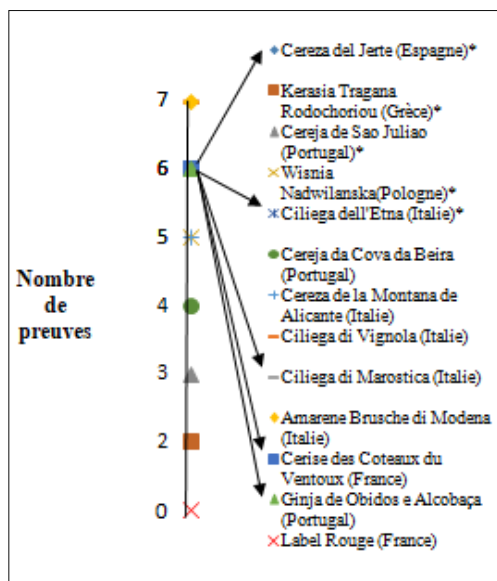


Figure 8 : Nombre de descripteurs indiqués dans l'élément «Lien entre le produit et l'aire géographique» de chacun des 13 CDC de cerises sous SIQO

Tableau 7 : Fréquence d'apparition des descripteurs contribuant à la description du lien entre le produit et l'aire géographique dans chacun des 13 CDC de cerises sous SIQO

Descripteurs	Nombre de CDC contenant l'information
Lien historique	10
Spécificité d'adaptation de la variété à l'aire géographique	10
Facteurs humains	11
Réputation	4
Climat	10
Orographie	6
Pédologie	9
Hydrologie	4

A.2 : Cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata

Le nombre de communes prospectées ainsi que le nombre de coordonnées GPS relevés entre 2014 et 2020 sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Nombre de communes prospectées et de coordonnées GPS recensées par année

Années	Nombre de communes prospectées	Nombre d'arbres pris en photos	Nombre de coordonnées GPS recensées
2014	1	0	81
2015	8	0	103
2019	24	114	69
2020 ⁽¹⁾	26	348	302

⁽¹⁾Effectué durant ce stage

Plusieurs cartographies ont été réalisées. La première cartographie représente l'ensemble du Pays Basque français et les cerisiers qui y ont été recensés de 2014 à 2020 dans 46 communes présentes dans la zone d'étude définie par l'association Xapata.

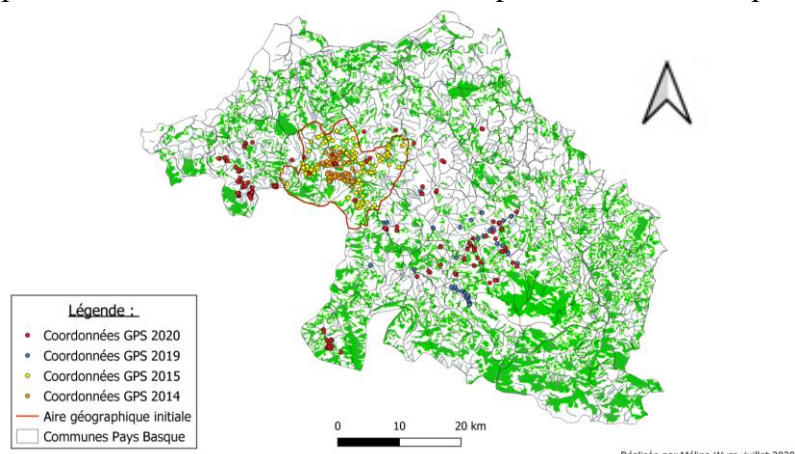


Figure 9 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata (Annexe 9)

A partir du tableau de coordonnées GPS, plusieurs calculs ont été réalisés. Tout d'abord, le pourcentage d'arbres de plus de 50 ans a été calculé. Pour se faire, seulement les arbres recensés en 2019 et 2020 ont été pris en compte puisque les recensements de 2014 et 2015 ne possèdent pas de précision sur l'âge des arbres. Le total d'arbres étudiés pour ce pourcentage est donc de 406 arbres puisque nous avons pris en compte tous les arbres recensés ces deux dernières années, même ceux ne possédant pas d'indication sur leurs coordonnées GPS. Le nombre de vieux arbres recensés étant de 349 arbres,

$$\% = \frac{349}{406} \times 100 = 85,96\%$$

Par la suite, des statistiques descriptives ont été effectuées (minimum, maximum, moyenne, médiane, 1^{er} quartile, 3^{ème} quartile).

Plusieurs zones ont ensuite été délimitées dans le but de créer plusieurs zooms et trouver potentiellement des éléments de similitude :

- 1^{ère} zone : St-Pée-sur-Nivelle, Ascain, Sare
- 2^{ème} zone : St-Etienne-de-Baigorry, Banca, Urepel, Les Aldudes
- 3^{ème} zone : Ostabat-Asme, Bunus, Bussunaritz, Hosta...
- 4^{ème} zone : St Martin d'Arossa, Ossès, St Martin d'Arberoue...
- Zone initiale : Aire géographique initiale (Itxassou, Ainhua, Bidarray, Louhossoa, Espelette, Laressore, Cambo-Les-Bains, Macaye, Mendionde)

Chaque zone a fait l'objet de plusieurs cartographies chacune contenant toujours les cerisiers recensés au Pays Basque dans le but de comparer leur environnement à celui de l'aire géographique initiale définie par l'association Xapata :

- une cartographie avec seulement les forêts et les cours d'eau représentés,
- une cartographie avec seulement le relief et les courbes de niveau représentés,

Voici les différentes cartographies correspondant à la zone initiale :

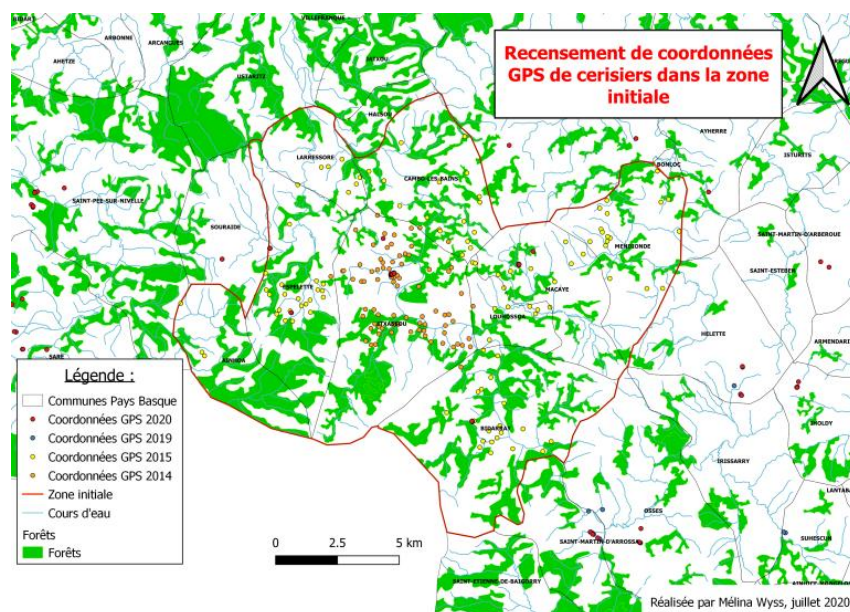


Figure 10 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes du Pays Basque comprises dans la zone définie par l'association Xapata (visualisation des Forêts et des cours d'eau)

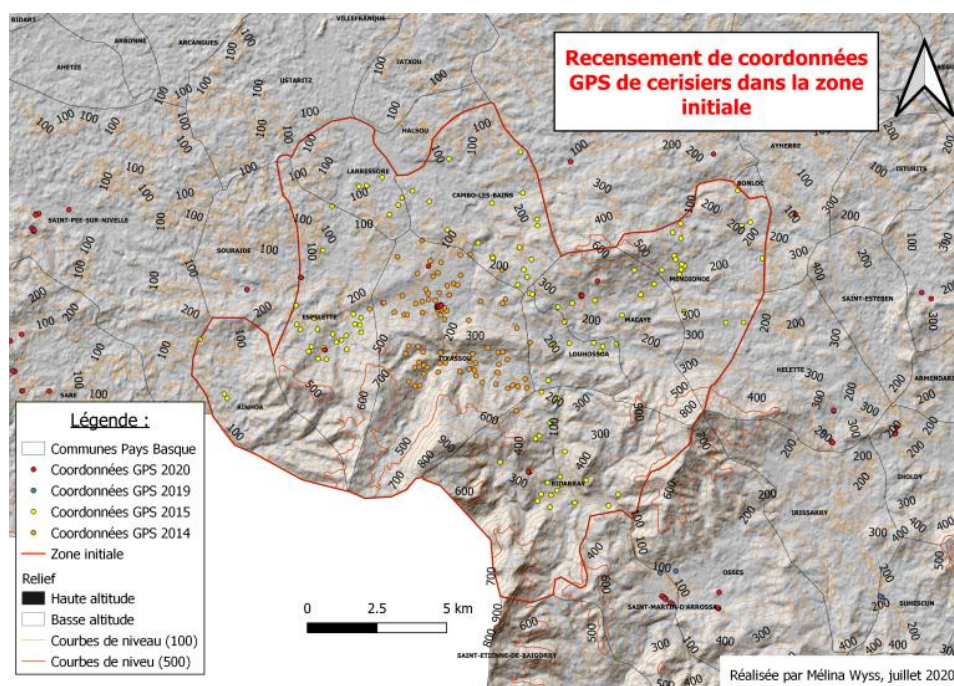


Figure 11 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes du Pays Basque comprises dans la zone définie par l'association Xapata (visualisation du relief et des courbes de niveau)

Pour une question de visibilité, seulement une zone a été intégrée au contenu de ce rapport, les autres ont été ajoutées aux annexes. La zone 2 présentant une particularité au niveau des altitudes, c'est donc celle-ci qui a été choisie dans le but de pouvoir la comparer à la zone initiale. En effet, il s'est avéré que l'environnement des autres zones n'était pas si différent de celui de la zone initiale.

Les cartographies de la zone 2 sont les suivantes :

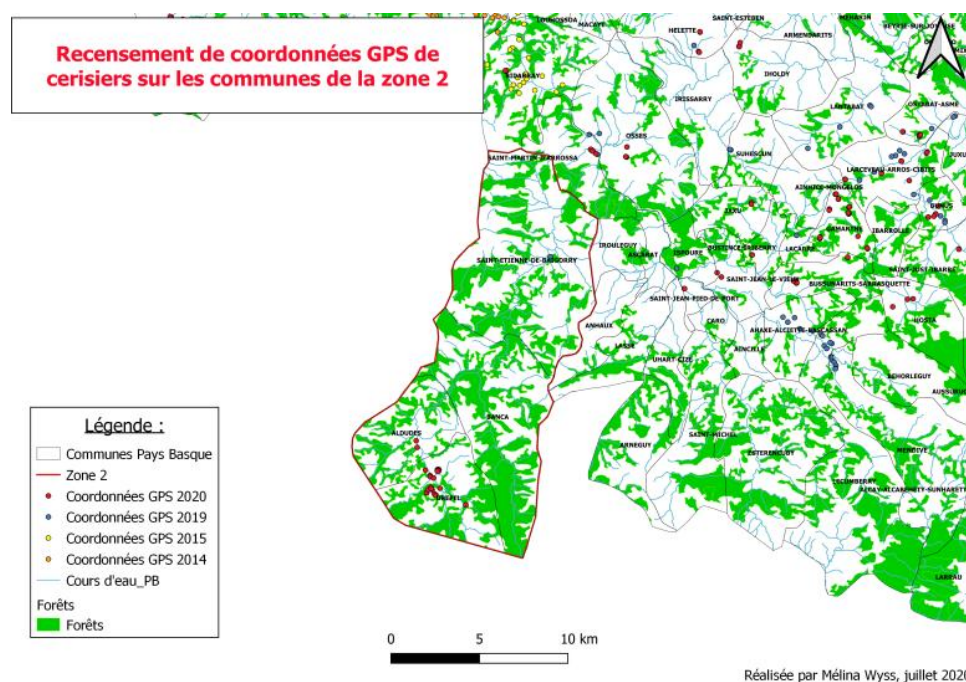


Figure 12 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes du Pays Basque comprises dans la zone définie par l'association Xapata (visualisation de la forêt et de cours d'eau)

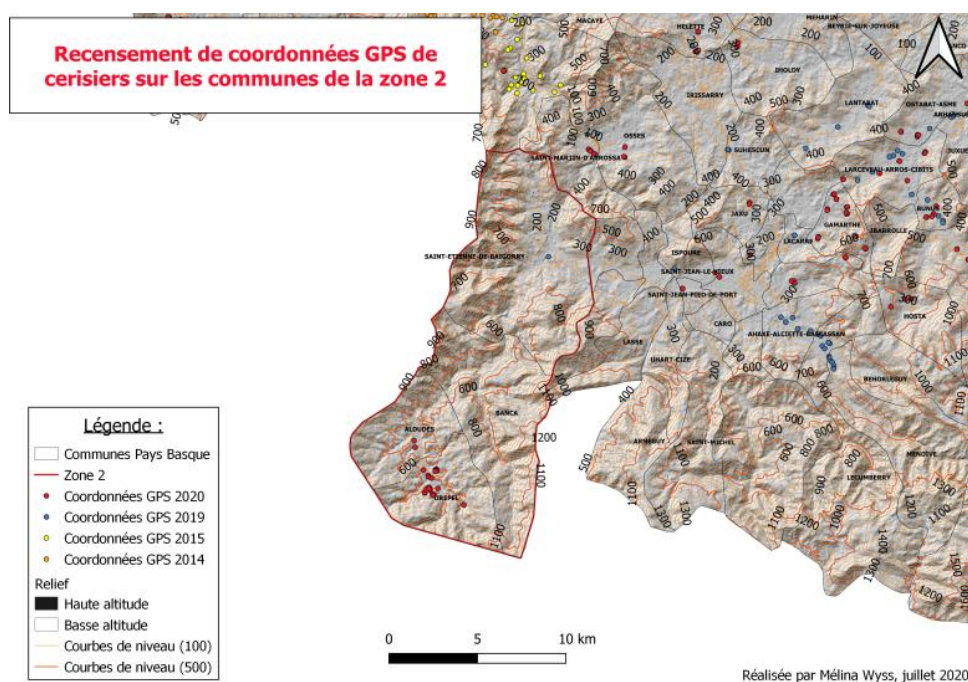


Figure 13 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes du Pays Basque comprises dans la zone définie par l'association Xapata (visualisation du relief et des courbes de niveau)

Tableau 9 : Statistiques descriptives de l'altitude sur le total des arbres, sur les vieux arbres et sur les jeunes arbres

	Min	Max	Moyenne	Médiane	1 ^{er} quartile	3 ^{ème} quartile
Altitudes sur total des arbres	37	564	215,70	163	119	278
Altitudes sur les vieux arbres	37	564	227,23	166,5	121,25	290
Altitudes sur les jeunes arbres	44	385	149,3061224	153	62	211

B. Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes

B1: Etude comparatives des caractéristiques physique, chimiques et sensorielles de variétés de cerises recensées dans la littérature et CDC.

A partir de l'étude bibliographique effectuée sur la base de 13 cahiers des charges recensant 48 variétés de cerise, de 15 publications répertoriant 88 variétés de cerises et 36 critères d'analyses physiques, chimiques et sensoriels ainsi qu'un catalogue du CTIFL décrivant 21 variétés différentes, un tableau synthétique a été réalisé (fichier Excel remis à l'association Xapata).

A partir de ce tableau synthétique, certains critères ont été choisis parmi les 36 recensés, ces derniers semblaient les plus pertinents et les seuls applicables avec le temps et le matériels qui était à disposition. De plus, parmi la totalité des cerises répertoriées, 8 variétés ont été choisies pour l'élaboration d'un tableau comparatif (Tableau 10). Ce choix a été fait sur la base de l'appartenance des variétés de cerises issues :

- de *Prunus avium* appartenant à la même catégorie de cerises que les cerises dites d'Ixassou (guignes) ou de catégories différentes (bigarreaux). Les variétés Earlise Riverdel et Ferprime Primulat étaient les seules variétés de guignes recensées, l'ensemble des variétés de cerises dites d'Ixassou étant également des guignes, le

choix de ces 2 variétés était évident. Burlat et Van sont des variétés très répandues et très étudiées, Burlat étant une variété de référence

- d'autres variétés de cerisiers apparentés à *Prunus avium* : cerises AOP Wiśnia nadwiślanka qui correspond à une variété de cerises des steppes, appartenant à l'espèce *Prunus fruticosa*
- Les autres variétés sélectionnées proviennent de publications dont l'étude est assez similaire à celle du stage, le choix de ces variétés semblait donc intéressant.

Tableau 10 : Tableau comparatif des caractéristiques physico-chimiques de 8 variétés de cerises différentes

Critères	Burlat ⁽¹⁾	Van ^{(1) (4)}	Earlise Rivedel ⁽¹⁾	Primulat Ferprime ⁽¹⁾	Wiśnia nadwiślanka ⁽²⁾ (AOP)	Ambrunés ⁽³⁾ (AOP)	Noir de Guben ⁽⁴⁾	O-900 Zirat ⁽⁴⁾
Origine					Pologne	Espagne	Turquie	Turquie
Type de cerise	Bigarreau	Bigarreau	Guigne	Guigne	Cerises de Steppes	Bigarreau	Bigarreau	
Récolte médiane	15 mai - 30 mai	4 juin - 19 juin	10 mai - 25 mai	10 mai - 25 mai	5 juillet - 5 août	15 juin - 30 juillet	Fin juin	
Couleur optimale	3 – 4	4 – 5	4	4	Rouge foncée (5-7)	5 – 6	6 – 7	4 – 6
Sensibilité à l'éclatement	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte	Faible à moyenne			
Sensibilité aux manipulations	Assez forte	Faible	Assez forte	Assez forte				
Calibre dominant (mm)	22 - 26	24 -26	24 -28	24 - 26	24-25	26-27	19,41	22,05
Poids dominant (g)	5,1 - 8,3	6,7 - 8,2	6,7 - 9,4	7,5 - 9,2	1,6 à 4		4,5 à 9,1	8,83
Fermeté	50 - 55	60 - 70 13,67 N	50 - 55	50 - 55			13,14N	15,04 N
Teneur en sucre (°Brix)	10 à 14	12 à 16	8 à 14	9 à 14	16 à 23	14 à 25,8	12 à 16	14,4
TA (meq/100ml)	8 à 10	10 à 14 0,71 7,08 (g/l ac.malique)	6 à 8	8 à 11	1,4 (% d'acide malique)	7,46 à 16,42	4,75 g/l	6,11 g/l
(g/l ac. Malique)								
(% ac.malique)								
(g/l ac. Malique)								
Indice de maturité		20,09					29,49	23,55
pH		3 - 3,5			8,1	3,65 à 4,85	4,2	4,1
Jutosité		66					62	63
Sphéricité		85,27					92,29	90,66

(1) Sophie Charmont, Muriel Millan, Gérard Charlot, Pierre Landry, Catalogue CTIFL, 2005

(2) Journal officiel de l'Union Européenne, 2009

(3) Manuel J. Serradilla, Alberto Martínand et al. 2008

(4) Kubilay Vursavuş Hasim Kelebek Serkan Selli et al., 2006

B.2 : Description physico-chimiques des cerises dites d'Ixassou

Le Tableau 11 indique la répartition des prélèvements réalisés durant le stage, le nombre de site sur lesquels des cerises ont été prélevées, le nombre de variétés et le nombre d'origine étudié ainsi que nombre d'arbre et de cerises échantillonné par strates (Site- Variété-Origine). Ainsi comme on peut le voir dans ce tableau, pour certaines strates, la totalité des analyses n'a pas pu être réalisé par manque de cerises ou de matériel.

Les cerises classées comme appartenant aux variétés « Type Xapata » et « Type Peloa » correspondent à des cerises prélevées à partir d'anciens cerisiers, situés hors verger, dont la variété n'est pas confirmée mais qui semble s'apparenter aux variétés Xapata et Beltxa.

Tableau 11 : Description des prélèvements de cerises effectués durant le stage

Code prélèvement	Site de prélèvement	Variété	Origine	Nombre arbre	Nombre de cerise
ATT - PEL	Bidarray, maison Attetenia	Peloa	Inconnue	3	270
VC - Ba	Verger conservatoire	Xapata	Basaburu	2	50
VC - X - XAI MA	Verger conservatoire	Xapata	Xaitoa Mahastia	1	244
XIM - X - Ba - O	Espelette, arbre d'origine Basaburu	Xapata	Basaburu	1	216
VC - X - XAI	Verger conservatoire	Xapata	Xaitoa Ihinta	5	188
VC - X - XA	Verger conservatoire	Xapata	Xaitoa	2	87
VC - X - XIN	Verger conservatoire	Xapata	Xinoko borda	3	63
LAR - X	Larceveau	Type Xapata	Inconnue	1	35
VC - BE - XA	Verger conservatoire	Beltxa	Xaitoa	1	42
VC - BE - ANT	Verger conservatoire	Beltxa	Antxondoa	1	134
VC - BE	Verger conservatoire	Beltxa	Inconnue	1	92
VC - BI - XA	Verger conservatoire	Bilarroa	Xaitoa	3	73
VC - MA - XA	Verger conservatoire	Markixa	Xaitoa	1	5
StJI - BE	Saint Just Ibarre	Type Beltxa	Inconnue	1	76
LOU - BE - GA	Saint Jean le Vieux	Type Beltxa	Gastellou	1	37
CG - BE	Col de Gamia Gamarthe	Type Beltxa	Inconnue	1	38
GAR - BE	Ascain, Garaian	Type Beltxa	Inconnue	1	43
RTC - X	Ascain, Route des Carrières	Type Xapata	Inconnue	1	94
Total	8	5	7 origines connues 7 inconnues	30	1787

A partir des résultats des analyses obtenues issus des cerises prélevées au sein du verger conservatoire, un tableau synthétique de l'ensemble des critères étudiés, exprimés sous forme de moyennes et écarts types a été réalisé et est présenté dans le Tableau 12.

La fermeté des cerises de la variété Peloa n'a pas pu être mesurée par manque de matériel lors de la récolte un peu précoce de ces dernières. Également, les caractéristiques chimiques des cerises de la variété Markista n'ont pas pu être mesurées par manque de cerises, seulement 5 cerises de cette variété ont pu être récoltées au sein du verger conservatoire. Seul les résultats correspondant aux cerises issues du verger conservatoire ont été synthétisés car ce sont les seules cerises pour lesquelles la variété était connue et confirmée.

Tableau 12 : Résultats des analyses réalisées sur 5 variétés de cerises d'Itxassou récolté au sein du verger conservatoire et exprimé sous forme de moyennes et écart types

Variété	Xapata	Peloa	Beltxa	Bilarroa	Markista
Photo					
Origine	Itxassou	Itxassou	Itxassou	Itxassou	Itxassou
Type de cerise	Guigne	Guigne	Guigne	Guigne	Guigne
Période de maturité (Récolte)	fin mai-mi juin	Mai	mi juin - début juillet	fin mai-mi juin	fin mai-mi juin
Couleur optimale	2 - 3	5 - 7	6 - 7	2 - 3	2 - 3
Calibre dominant (mm)	16,56 (1,7)	21,2 (0,89)	14,96 (1,34)	18,16 (0,98)	17,75
Calibre noyau (mm)	7,86 (0,6)	7,97 (0,35)	6,95 (0,48)	8,65 (0,34)	8,73
Taille pédoncule (mm)	50,33 (8,7)	47,22 (5,69)	43,14 (11,6)	35,27 (8,25)	36,6
Poids noyau (g)	0,33 (0,07)	0,32 (0,05)	0,27 (0,05)	0,42 (0,06)	0,44
Poids dominant (g)	3,44 (0,93)	6,47 (0,79)	2,86 (0,65)	4,18 (0,64)	3,95
Fermeté	30 - 40 (11,14)	Non mesuré	30 - 45	45 - 50 (6/8)	50 - 55
Matière sèche (%)	34,86 (13,1)	33,16 (5,59)	32,17 (9,13)	39,07 (13,8)	Non mesuré
Teneur en sucre (°Brix)	16,38 (1,6)	14,05 (1,77)	17,8 (1,14)	17,2	Non mesuré
TA (meq/100ml)	11,8 (4,4)	7,8	12,2 (5,37)	20,2	Non mesuré
(% ac.malique)	0,79 (0,2)	0,52	0,82 (0,36)	1,35	
	0,89 (0,46)	0,4	0,55 (0,11)	0,64	
Indice de maturité	22,31 (11)	35,07 (3,18)	33,43 (8,4)	26,9	Non mesuré
pH	3,68 (0,4)	3,9	3,75 (0,13)	3,6	Non mesuré
Jutosité (%)	47,66 (29,3)		59 (5,13)	54,67	Non mesuré
Sphéricité	92,34 (0,9)	89,06 (2,52)	92,34 (3,58)	93,68	94,44

Afin de décrire et comparer les différentes variétés de cerises analysées lors du stage, mais également de les comparer avec des cerises répertoriées lors de l'étude bibliographique, des graphiques boxplot ont été réalisés (Figure 14 à 18) sur quelques-uns des critères étudiés lors des analyses sur le terrain. Il a été choisi d'étudier seulement les critères diamètres des cerises, poids des cerises, teneur en sucre, acidité et fermeté car il s'agit de critères importants, décrivant bien les cerises et dont des données précises étaient disponibles sur les cerises répertoriées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Ce choix se justifie donc par la volonté de réaliser une comparaison entre les cerises dites d'Itxassou et les cerises répertoriées précédemment dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Ainsi, sur les boxplot réalisés, les données de 4 variétés de cerises présentes dans la recherche bibliographique (Burlat, Ferprime Primulat, Earlise Riverdel et Van) ont été ajoutées à titre indicatif afin de pouvoir réaliser une comparaison avec les cerises d'Itxassou.

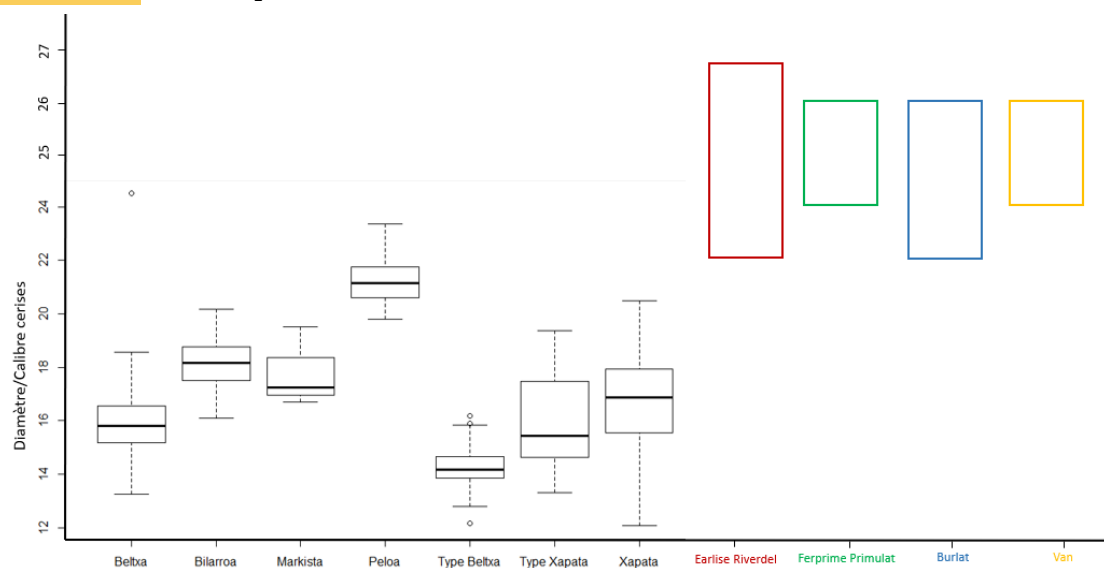


Figure 14 : Boxplot côte à côte du diamètre des variétés de cerises dites d'Itxassou (n = 30 cerises)

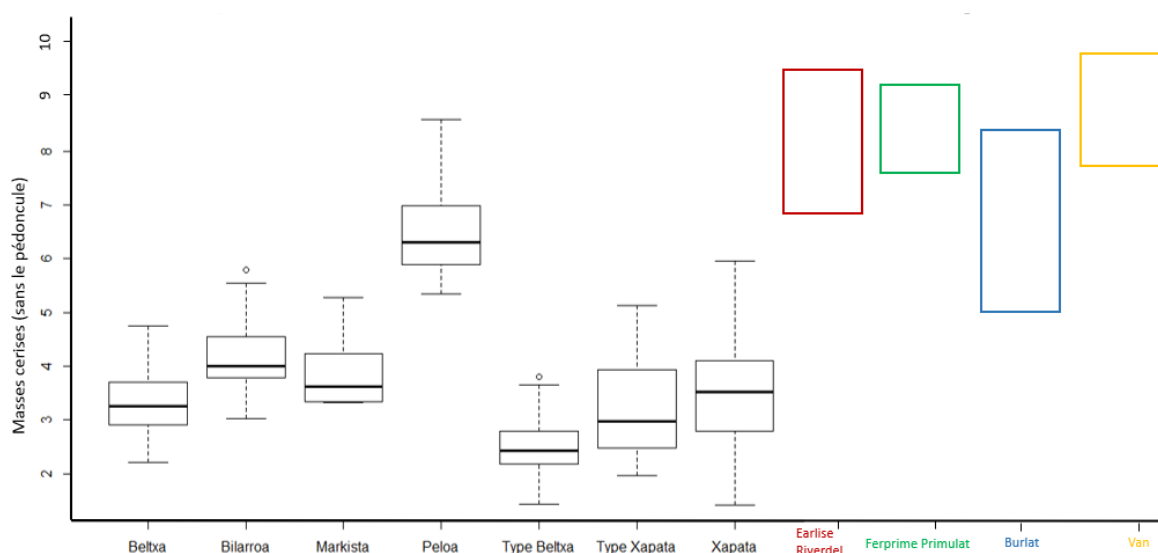


Figure 15 : Boxplot côte à côte de la masse des cerises dites d'Itxassou (n = 30 cerises)

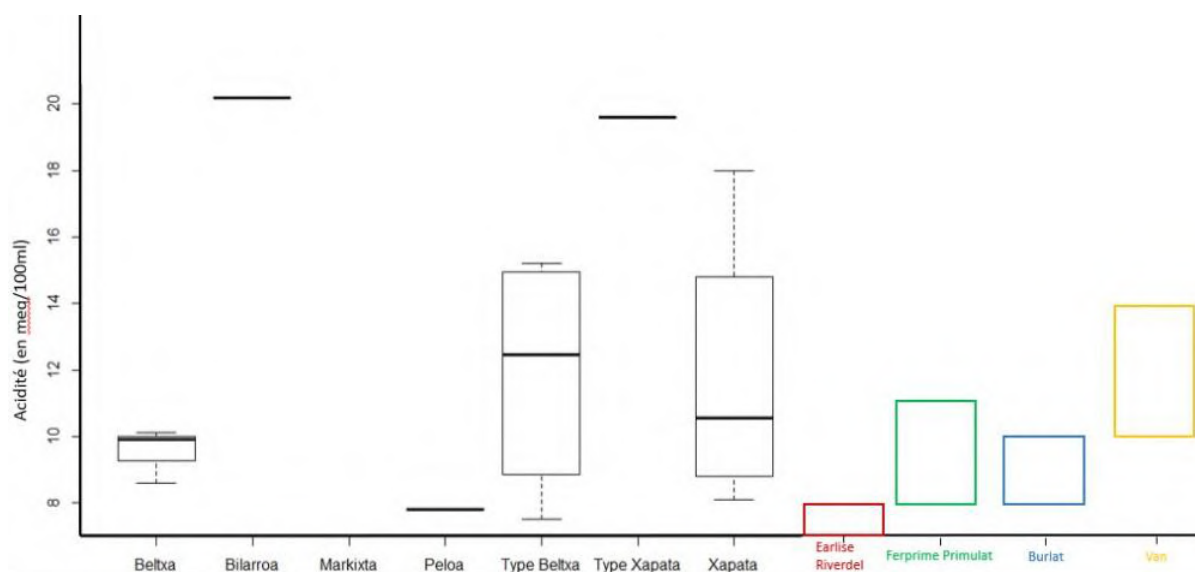


Figure 16 : Boxplot côte à côte de l'acidité des cerises dites d'Itxassou (1 à 6 analyses effectuées/ variété à partir du jus issu de 30 cerises)

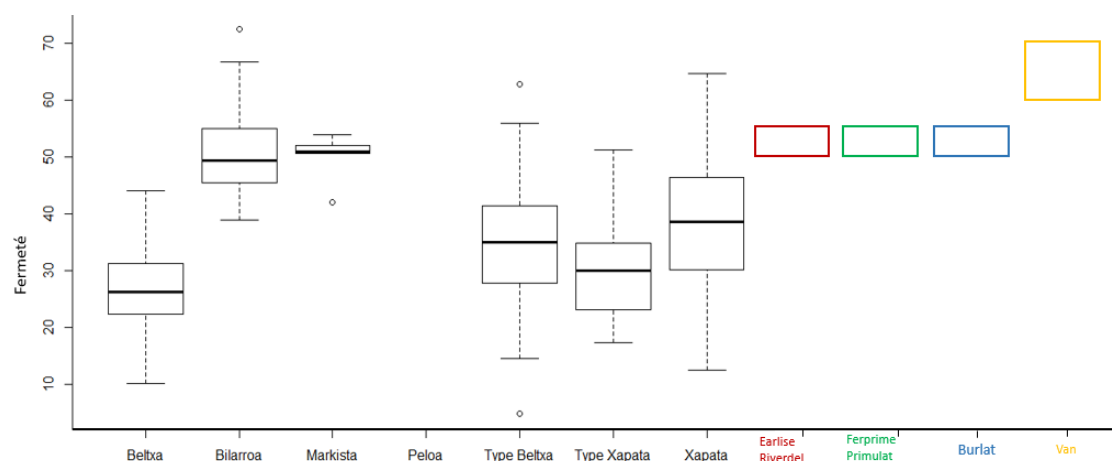


Figure 17 : Boxplot côte à côte de la fermeté des cerises dites d'Itxassou (n = 30 cerises)

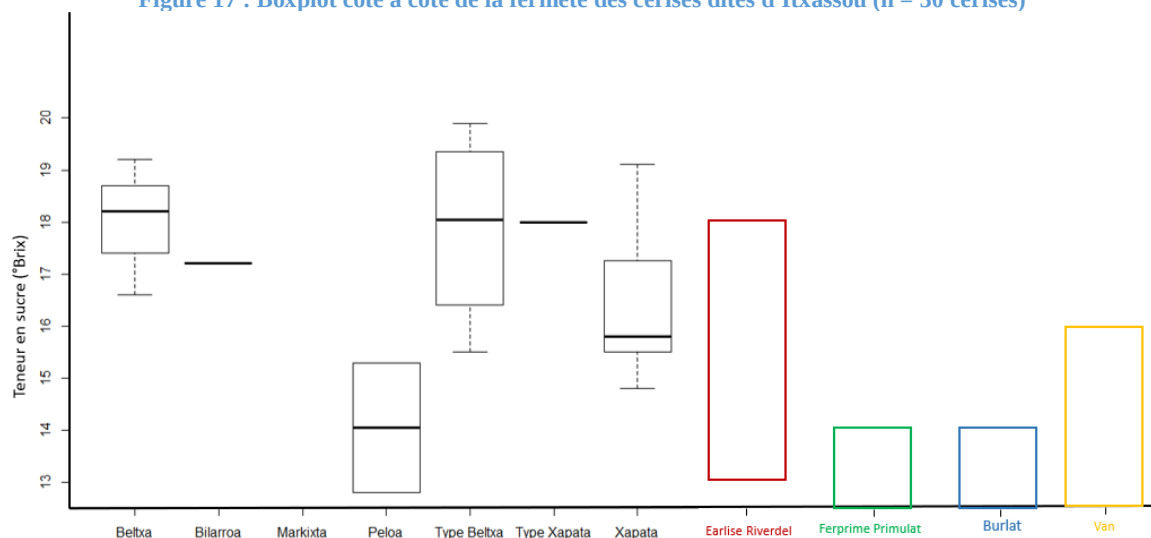


Figure 18 : Boxplot côte à côte de la teneur en sucre des variétés de cerises dites d'Itxassou (1 à 6 analyses effectuées/ variété à partir du jus issu de 30 cerises)

Des analyses statistiques ont été faites afin de montrer s'il existe des différences significatives entre les variétés étudiées et où se situent ces différences si elles existent. Tout d'abord un test non paramétrique appelée Kruskal-Wallis a été appliqué sur les critères liés à la mesure du calibre, de la masse et de la matière sèche. Les résultats sont exprimés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Résultats test Kruskal-Wallis

Variables	Résultat Test Kruskal-Wallis (p-value)
Diamètre cerise	2,20E-16
Epaisseur cerise	2,20E-16
Hauteur cerise	2,20E-16
Largeur cerise	2,20E-16
Diamètre noyau	2,20E-16
Epaisseur noyau	2,20E-16
Hauteur noyau	2,20E-16
Largeur noyau	2,20E-16
Fermeté joue extérieure	2,20E-16
Fermeté joue intérieure	2,20E-16
Matière sèche	0,005759
Poids cerise avec pédoncule	2,20E-16
Poids cerises sans pédoncule	2,20E-16
Poids noyau	2,20E-16
Poids pédoncule	2,20E-16
Sphéricité cerise	2,20E-16
Taille pédoncule	2,20E-16
Rapport volume noyau/Volume cerise	2,20E-16

Afin de compléter les résultats de ce test, un test comparaison 2 à 2 a été appliqué les mêmes variables afin de voir où se situaient les différences. Les résultats sont exprimés dans un tableau dont les cases coloriées correspondent aux couples de variétés pour lesquelles ils y a une différence significative pour les critères étudiés. (Annexe 11)

Une Analyse en Composante Principale a été réalisée sur l'ensemble des critères étudiés en fonction de la variété afin d'étudier l'effet de la variété sur les caractéristiques physique et chimiques et ainsi de voir si ces caractéristiques diffèrent réellement entre les variétés. Les résultats de cette ACP sont présentés dans les **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et **Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

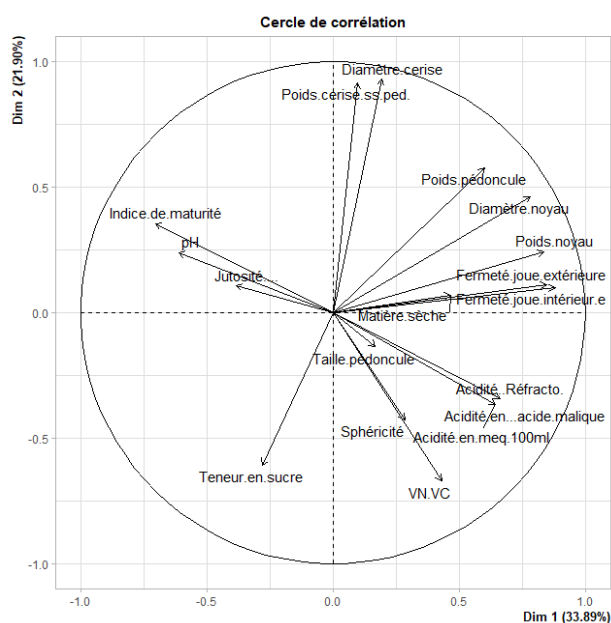


Figure 20 : Cercle de corrélation dans le premier plan factoriel

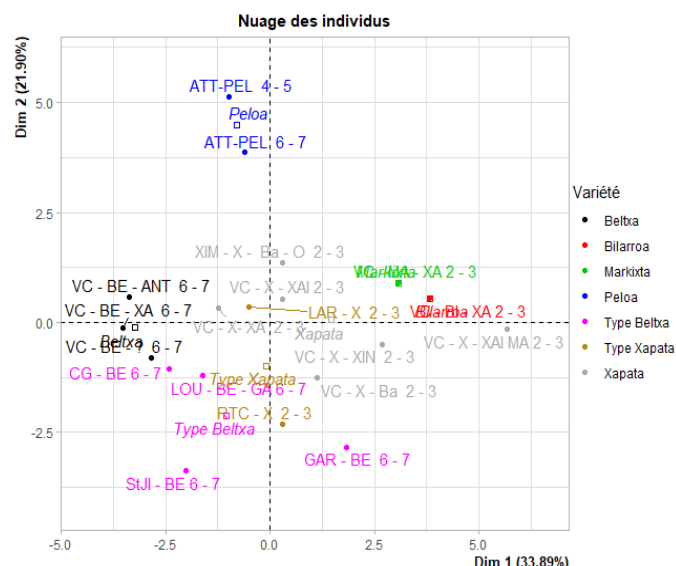


Figure 19 : Nuage des individus dans le premier plan factoriel + barycentre associé à la variété

IV. Discussion

A. Cartographie des cerisiers de la future zone de production et étude comparative de CDC de production de cerises sous SIQO

A.1 : Etude comparative de 13 CDC de cerises sous SIQO

A propos de l'étude portant sur la description du fruit (Figure 5), l'intervalle du nombre de descripteurs est plutôt large : [5 ; 17]. Les CDC les plus complets en matière de description du fruit sont celui de Wisnia Nadwilanska (AOP) et Cereza de la Montana de Alicante (IGP) qui comprennent 17 descripteurs et sont suivis de près par Cereza del Jerte (AOP) et Ciliega dell'Etna (AOP) qui comprennent respectivement 15 et 12 descripteurs. Cela montre que les CDC de cerises sous AOP possèdent davantage de renseignements concernant la description du produit, même s'il y a quelques exceptions pour les IGP comme par exemple Cereza de la Montana de Alicante. Le Tableau 5 décrit la fréquence de chaque descripteur dans les 13 CDC étudiés. Grâce à ce tableau, il est possible de réaliser un podium des descripteurs du fruit les plus renseignés dans les différents CDC. On remarque que les descripteurs les plus présents sont la « variété », la « couleur » et la « texture de la pulpe » (13 CDC contiennent ces informations), le « calibre » et le « goût/arome » du fruit sont également bien représentés (renseignés dans 11 CDC). Pour finir, la « forme » et l'« indice réfractométrique » sont également des descripteurs très présents dans les différents CDC (7 CDC pour la forme et 8 CDC pour l'indice réfractométrique). L'association doit donc si possible inclure ces informations à son CDC.

L'étude du nombre de variétés par CDC (Figure 5) montre que sous AOP, le nombre de variétés distinctes est assez réduit (1 à 5 variétés) alors que sous IGP, celui-ci est plus élevé (6 à 28 variétés). Les AOP ne comprennent que des variétés locales, il est donc normal que le nombre de celle-ci soit plus restreint. On peut donc en déduire que la plupart des CDC de cerises sous AOP ne contiennent que peu de variétés et que celles-ci sont locales de l'aire géographique délimitée. Le nombre de variétés sous Label Rouge est également réduit (4 variétés) mais ne sont locales d'aucune aire géographique limitée puisque ce SIQO n'en possède pas.

L'étude du nombre de communes par CDC montre que celui-ci varie énormément (Figure 6) allant de 1 commune pour Kerasia Tragana Rodochoriou (AOP) à 84 communes pour la cerise des Coteaux du Ventoux (IGP). Le Label Rouge, lui, ne possède pas d'aire géographique délimitée et ne peut donc pas être comparé aux autres CDC pour cette étude. Sur ce graphique, aucune différence n'est remarquée entre le nombre de communes d'un CDC sous AOP ou sous IGP, cela varie d'un CDC à l'autre mais sans avoir de rapport avec le SIQO du produit de celui-ci.

Concernant la méthode d'obtention du produit (Figure 7), on remarque que le Label Rouge est plus **exigent** puisqu'il possède 11 descripteurs dans son CDC. Ce résultat est logique puisque ce SIQO garantit une qualité supérieure du produit, celle-ci étant dû aux méthodes d'obtention utilisées. Hormis le Label Rouge, les CDC possédant le plus de descripteurs sont principalement sous AOP : Wisnia Nadwilanska (10 descripteurs), Kerasia Tragana Rodochoriou, Cereza del Jerte (9 descripteurs) et Cereja de Sao Juliao (8 descripteurs). Deux CDC sous IGP possèdent également un nombre assez élevé de descripteurs : Ciliega di Marostica (10 descripteurs) et Cerise des Coteaux du Ventoux (7 descripteurs). Ces résultats permettent de dire que les CDC sous AOP sont vraisemblablement plus exigeants en termes de méthode d'obtention du produit même si quelques exceptions existent. L'association devra donc intégrer un maximum de renseignements traitant de la méthode d'obtention du produit dans son CDC. A partir du Tableau 6, on remarque que les descripteurs les plus présents dans les CDC sont l'« étiquetage » (13 CDC), les « règles spécifiques applicables au conditionnement et à la traçabilité » (11 CDC), la « récolte (mode et période) » (10 CDC) et les « étapes de la production qui doivent avoir lieu dans l'aire géographique délimitée » (9 CDC). Les éléments de descriptions concernant la gestion du verger apparaissent tous dans la moitié des CDC ainsi que la conservation du produit. Il est donc assez important que ces éléments soient présents dans le CDC de l'association Xapata.

Pour finir, l'étude sur le lien entre le produit et l'aire géographique (voir Figure 8) montre que le Label Rouge ne présente aucun descripteurs de cette rubrique, ce qui est logique puisqu'il ne possède pas d'aire géographique délimitée et donc pas de contrainte sur l'origine du produit. De plus, les CDC comportant le plus de preuves de l'origine du produit sont Ciliega di Vignola et Amarene Brusche di Modena, deux IGP contenant 7 preuves. Les CDC suivant possèdent tous 6 preuves de l'origine de leur produit : Cereza del Jerte (AOP), Ciliega dell'Etna (AOP), Ciliega di Marostica (IGP), Cerise des Coteaux du Ventoux (IGP), Ginja de Obidos e Alcobaça (IGP). Ces résultats montrent que les CDC sous AOP ou sous IGP possèdent environ le même nombre de preuves de l'origine du produit. Dans le tableau 5, les descripteurs les plus présents dans les différents CDC sont le « lien historique » (10), la « spécificité d'adaptation de la variété à l'aire géographique » (10), les « facteurs humains » (11), le « climat » (10) et la « pédologie » (9). Le descripteur « réputation » n'est présent que dans les CDC sous IGP, puisque pour ce SIQO, le produit doit sa réputation à l'aire géographique déterminée et inversement. C'est pourquoi ce descripteur n'est présent que dans peu de CDC. L'« orographie » et l'« hydrologie » sont également moins présentes dans les CDC étudiés. Les descripteurs les plus présents devront donc être étudiés et inscrits dans le CDC de la cerise dite d'Itxassou.

A.2 : Cartographie de cerisiers sur une zone préétablie par l'association Xapata

La Figure 9 représente le Pays Basque et l'ensemble des cerisiers qui y ont été recensés de 2014 à 2020. L'aire géographique initiale correspond à la zone définie par l'association

Xapata au début de leur démarche pour la demande d'AOP. Les recensements de 2019 et 2020 présents sur cette carte permettent d'apporter des arguments à l'élargissement de la zone grâce à la découverte de vieux cerisiers dans de nombreuses communes non étudiées jusqu'alors. Certaines communes, considérées comme non admissibles dans la zone délimitée lors des années précédentes, ont même été ajoutées à la liste (Ascain, Saint Martin d'Arberoue et Ayherre). Plusieurs cerisiers recensés en 2019 et entrés dans le tableau de coordonnées GPS ne possèdent pas de coordonnées GPS, seules les photos de ces arbres ont été prises. Ces cerisiers n'apparaissent donc pas dans cette cartographie. De plus, des cerisiers non présents sur la carte ont été pris en photos dans les communes de Banca et des Aldudes mais n'apparaissent pas sur cette cartographie pour cause de problèmes lors de la récupération des coordonnées GPS.

Le calcul du pourcentage d'arbres de plus de 50 ans sur le total des arbres recensés en 2019 et 2020 permet de remarquer qu'environ 86 % des arbres recensés lors de ces deux années sont des vieux cerisiers. Cela conforte l'idée que dans le Pays Basque, la production de cerises est une tradition et que celle-ci a une antériorité.

Les cartographies des différentes zones permettent de comparer l'environnement où se développent les cerisiers recensés dans les 4 zones différentes à celui des cerisiers recensés dans la zone initialement définie. Lors de l'étude des cartographies zones 1, 3 et 4, très peu de différences ont été visualisées, le choix de ne comparer que la zone 2 à la zone initiale a alors été fait. Sur les Figure 10 et Figure 12, on remarque des similitudes en comparant la zone initiale avec la zone 2. En effet, les cerisiers se développent particulièrement bien à proximité de forêts dans ces deux zones, cela pourrait s'expliquer par l'atténuation du vent que procure le massif forestier. En effet, les cerisiers, protégés par ces derniers, sont moins sujets aux vents forts et, par conséquent, moins susceptibles de tomber ou de voir leur tronc casser. On remarque également sur ces 2 figures que les cerisiers ne poussent pas obligatoirement près des cours d'eau même si c'est le cas pour certains d'entre eux. D'après les témoignages des personnes rencontrées et les faits remarqués sur le terrain, les cerisiers se développent principalement dans les pentes où l'eau peut circuler aisément.

D'après la Figure 11, les cerisiers poussent en particulier dans les vallées dans la zone initiale ainsi que les zones 1, 3 et 4 (Annexe 10). En effet, sur toutes ces cartographies, la majorité des cerisiers recensés se développent à des altitudes comprises entre 100 et 300m. Cependant cela peut être dû au fait que le recensement effectué de 2019 à 2020 dans ces zones n'est pas exhaustif, les arbres situés à de plus hautes altitudes n'ayant peut être tout simplement pas été recensés. La Figure 13 montre qu'effectivement, dans la zone 2, les cerisiers recensés sont situés à de plus hautes altitudes, celles-ci comprises entre 400 et 600m. On peut donc conclure grâce à ces cartographies que les cerisiers du Pays Basque peuvent se développer de 100 à 600m d'altitudes environ.

Concernant l'étude des altitudes, le Tableau 9 met en valeur le fait que l'intervalle d'altitudes de la localisation des cerisiers est très large (de 37 à 564m). Cela appuie le fait que les variétés de cerisiers locales poussent entre 100 et 600m d'altitude. De plus, le but de notre étude étant de s'intéresser aux arbres de plus de 50 ans, le Tableau 9 montre que 50% des vieux cerisiers recensés poussent en dessous de 160 m d'altitude et que 50% poussent au dessus. Il montre également que 75% des vieux cerisiers recensés ces deux dernières années poussent en dessous de 290m d'altitude. Cela appuie le fait que la majorité des variétés de cerisiers locales poussent à de faibles altitudes, cependant cela peut également être dû à la non exhaustivité du

recensement effectué ou à la plantation de cerisiers par des gens proches de leur habitation, celles-ci n'étant pas localisées à de très hautes altitudes dans la majorité des communes du Pays Basque. En s'intéressant à l'étude de l'altitude des jeunes cerisiers recensés, l'altitude maximum permet de remarquer que les cerisiers plus jeunes sont situés à de plus faibles altitudes (altitude maximale = 385m). Ceci est peut être dû au fait qu'aujourd'hui les producteurs de cerises plantent les cerisiers à de plus faibles altitudes pour qu'ils soient plus facile d'accès et que la récolte soit plus aisée.

B. Caractérisation physico-chimique des variétés de cerises autochtones et étude comparative avec d'autres variétés de cerises exogènes

B2 : Les cerises dites d'Itxassou se différencient - elles des autres variétés de cerises de différents types (Guignes, Bigarreau)

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** résume l'ensemble des données prélevées sur le terrain, la plupart des arbres échantillonnés proviennent du verger conservatoire situé à Itxassou, très peu d'arbre ont été échantillonné hors verger. En effet par rapport au nombre de commune prospectée lors du stage, des cerises ont été prélevées sur seulement 8 d'entre elles, cet écart s'explique par une faible production des cerisiers cette année et par un manques de chances et de temps. Effectivement, lors de la prospection de nombreuses communes, les arbres recensés ne présentaient pas de cerises où ces dernières n'étaient pas encore mûres et le manque de temps ne nous a pas permis de repartir sur ces lieux afin de prélever des cerises à maturité.

Malgré cette année difficile, la plupart des analyses prévues ont tout de même pu être réalisées et ont été synthétisées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Au vue des différentes photographies, les variétés se distingues tout d'abord par leurs apparences visuelles, les variétés Xapata, Bilarroa et Markixta présentent des couleurs plus claires et une chair blanche alors que les variétés Beltxa et Peloa possèdent une chair rouge à noire et une couleur de peau identique. Également, il est important de noter que la couleur des cerises Xapata est une couleur très originale qui distingue cette variété des autres variétés de cerises d'Itxassou et du commerce. La variété Beltxa présente un calibre et un poids nettement plus faible que les autres variétés (14,96g contre 17 – 21g pour le calibre) mais la teneur en sucre la plus élevée avec 17,8 °Brix. A l'inverse, la variété présentant le calibre le plus grand est la variété Peloa avec 21,1 mm en moyenne, les autres variétés n'excédant pas 18 mm de diamètre. De plus, la variété Bilarroa présente une acidité très importante, presque aberrante.

Afin de visualiser plus précisément les différences entre certains critères et de les comparer avec d'autres variétés de cerise connues et répertoriées lors de l'analyse, les **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ont été réalisés. On constate que le diamètre des cerises varie assez fortement entre les variétés, 14 mm pour les Beltxas à presque 22 mm pour les Pelotas. De plus la comparaison des cerises dites d'Itxassou avec les autres variétés de cerises, présentées dans le Tableau 10, met en évidence le fait que le calibre des cerises dites d'Itxassou est nettement inférieur. En effet la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre bien cela, les variétés Earlise Riverdel, Ferprime Primulat, Burlat et Van présente toutes des calibres supérieurs à ceux des cerises d'Itxassou, ces derniers allant de 22 à 27 mm. Les mêmes observations ont été observées pour la masse des cerises. Effectivement, la masse des cerises d'Itxassou varie de 2 à

environ 7 g alors que les cerises prises pour références ont un poids qui varie de 5 à presque 10g.

D'autre part, les variétés Bilarroa et Type Xapata présente des acidités très importantes, excédent 19 meq/100ml (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), par rapport aux autres variétés où l'acidité varie entre 8 et environ 15 meq/100 ml. Ces résultats semblent un peu excessifs, cela peut s'expliquer par un trop petit nombre d'analyse et donc des résultats peut-être erronés pour diverses raisons. Lorsque l'on regarde les plages de valeurs des acidités des cerises extérieures à Itxassou (**Erreur ! Source du renvoi introuvable., Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), ces dernières se trouvent dans les mêmes plages de valeurs mais tout de même légèrement inférieures. En effet, les deux variétés de guignes, c'est-à-dire Earlise Riverdel et Ferprime Primulat, présentent une acidité comprise entre 8 et 12 meq/100ml. De plus, il est important de noter que pour les variétés Bilarroa et Type Xapata, seulement une seule mesure d'acidité a été réalisé et que pour la variété Markista aucune mesure n'a été faite, d'où l'absence de donnée sur la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Pour ce qui est de la fermeté, cette dernière ne varient pas de façon très prononcé au sein des cerises dite d'Itxassou, seule les variétés Bilarroa et Markista se démarquent clairement avec une fermeté supérieure, comprise entre 45 et 55 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) contre une fermeté comprise entre 20 et 45 pour les autres variétés d'Itxassou. Cette fermeté plus élevée pour les variétés Bilarroa et Markista peuvent être au manque de maturité des cerises de ces variétés lors de leur prélèvement.

Les variétés de guignes prises comme références présentent des fermetés comprises entre 50 et 55, ce qui est nettement supérieur à la plupart des variétés d'Itxassou. Ainsi les cerises dites d'Itxassou sont des cerises extrêmement molles, même pour des guignes, qui sont des cerises sucrées à chair molle et qui se distinguent des bigarreaux qui sont des cerises sucrées à chair ferme.

Enfin, la teneur en sucre varie également beaucoup au sein même des variétés d'Itxassou, allant de moins de 13 °Brix pour les Pelloa à plus de 19 °Brix pour les cerises type Beltxa (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Si l'on compare ces valeurs à celles des variétés extérieures à celles d'Itxassou, on observe que ces dernières présentent des teneurs en sucre généralement plus faible notamment pour les variétés Ferprime (guigne) et Burlat (Bigarreau) dont la teneur en sucre n'excède pas 14 °Brix. En revanche les variétés Earlise Primulat et Van présentent des teneurs plus élevées allant de 13 à 18 et 10 à 16 ° Brix respectivement, ce qui reste légèrement inférieur à la plupart des variétés dites d'Itxassou. Comme pour l'acidité, une seule mesure a été réalisé pour les variétés Bilarroa et de type Xapata et aucune pour la variété Markista ce qui ne permet pas d'étudier réellement les résultats obtenues pour ces dernières.

Ainsi, suite à ces premières observations, les critères étudiés semblent varier au sein même des différentes variétés dites d'Itxassou. Celles-ci semblent se distinguer des autres variétés du commerce, ou du moins des 4 variétés pris pour références, par un calibre et un poids plus faible, une acidité plus élevée, une teneur en sucre plus élevée et sur une fermeté nettement plus faible.

Les variétés dites d'Itxassou se différencient-elles les unes des autres ?

Dans un deuxième temps, afin de vérifier statistiquement s'il existe de différences physiques significatives entre ces variétés, le test Kruskal Wallis a été appliqué à l'ensemble des variables liées aux calibres et à la masse des cerises. Pour chacun des critères étudiés le test présente des p-valeurs inférieures à 0,05 ce qui traduit l'existence de différences significatives entre les différentes variétés étudiées ou que au moins une des variétés se distingue de par ses caractéristiques physiques.

Un test permettant des comparaisons 2 à 2 entre variétés pour les critères étudiés précédemment, a permis de mettre en évidence d'où venaient les différences et quels caractéristiques physiques distinguaient les différentes variétés. Au vu de ses résultats, la variété Beltxa se distingue sur de nombreux critères par rapport aux autres variétés, il en va de même pour la plupart des variétés, seul, Markista ne semble pas se démarquer des autres variétés. Cela peut être expliqué par l'étude de seulement 5 cerises pour cette variété, ce qui a pu biaiser les résultats. Ainsi aucune conclusion ne peut être émise au sujet de cette variété. Il est également intéressant de noter que les variétés Xapata et type Xapata ainsi que les variétés Beltxa et type Beltxa présentent des différences significatives d'un point de vue physique. De plus d'après ces tests, la matière sèche ne varie pas significativement entre les variétés. Les résultats de ces tests pour les paramètres chimiques tels que l'acidité, la teneur en sucre, le pH ou encore la jutosité ne traduisaient aucune différences significatives entre les différentes variétés.

Enfin l'Analyse en Composante Principale a permis de mettre en évidence les corrélations entre les variables et de visualiser s'il existe de réelles différences entre les variétés dites d'Itxassou. En effet, à la vue du cercle de corrélation (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) les variables masses et diamètre des cerises sont corrélées mais anti corrélées avec le rapport Volume noyau/Volume cerise. Les variables poids noyau, diamètre noyau et fermetés joue intérieure et extérieure et anti corrélées avec l'indice de maturité. Enfin les variables acidité en milliéquivalent/100 ml et acidité en % sont corrélées les autres. La qualité de représentation de variables jutosité, pH, taille pédoncule et sphéricité étant mauvaise dans cette dimension, ces dernières ne seront pas étudiées par la suite.

D'autres part, l'observation du nuage de points représentant l'ensemble des individus étudiés (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), permet de visualiser les différentes variétés se distinguant pas des couleurs différentes. Tout d'abord, la variété Pelloa semble bien se différencier des autres variétés en formant un groupe bien distinct marqué par un diamètre et un poids élevé, supérieur aux autres variétés, ce qui est cohérent avec ce qui a été observé précédemment. Pour ce qui est de la variété Beltxa, elle semble également se distinguer des autres variétés avec un indice de maturité et une teneur en sucre moyenne à élevée. La variété Xapata quant à elle forme une enveloppe très étendue mais globalement située sur le centre du nuage de point, ce qui peut signifier que cette variété possède des valeurs moyennes pour tous les critères étudiés. Cependant, contrairement à ce qui était attendu au début de l'étude, les individus de variété type Beltxa et Beltxa ne semblent pas être semblables. En effet, les 2 variétés forment des groupes bien distincts sur le nuage de point, la variété type étant plus étendue se différencierait par une forte teneur en sucre. Enfin, au vu du manque de données et du trop faible nombre d'individu étudié pour les variétés type Xapata, Bilarroa et Markista, aucune conclusion ne peut être émise afin de situer ces variétés par rapport aux autres.

Ainsi, les différentes variétés dites d'Itxassou semblent se différencier les unes des autres, notamment la variété Pelloa par son calibre supérieur aux autres. En revanche, le variété type Beltxa ne semble pas proche de la variété Beltxa, au contraire, ces dernière paraissent plutôt différente. Ainsi cela peut laisser penser que les arbres de plus de 50 et semblant s'apparenter à de la cerise d'Itxassou, ici Beltxa, ne sont pas forcément des cerisiers de cette même variété.

V. Conclusion

Pour conclure, d'une part, la présence de vieux cerisiers dans les 46 communes prospectées a été avérée. Il serait intéressant d'approfondir la recherche de cerisiers à de plus hautes altitudes dans ces communes. De plus, un recensement des cerisiers dans les communes restantes serait utile puisqu'il permettrait d'étayer l'argumentaire de l'association pour le choix de zone de production lors de la demande d'AOP. Les analyses génétiques réalisées à posteriori de ce stage par l'INRAE permettra de confirmer ou non l'appartenance des arbres, sur lesquels des prélèvements de feuilles ont été effectués, aux variétés de cerises locales et également d'appuyer le choix de la zone géographique définie. Dans le but de compléter l'étude sur l'environnement propice au développement des cerisiers, des éléments pourraient compléter les résultats déjà obtenus. En effet, une recherche sur la pluviométrie, la température et les vents suivant l'altitude dans les différentes communes de la zone définie pourrait permettre de savoir si l'altitude est vraiment un problème au développement des cerisiers ou si ce n'est que le fait de la plantation près des habitations. Une étude de sol pourrait également être ajoutée à la cartographie dans le but d'étudier sur quel type de sol les cerisiers sont plus enclins à pousser.

D'autre part, les variétés de cerises dites d'Itxassou semblent se distinguer des autres variétés de types guignes et bigarreau qui ont été prises comme références, à titre indicatif, lors de cette étude. Les cerises dites d'Itxassou semblent également se différencier les unes des autres, même celle dont la variété supposée était Beltxa ou Xapata (type Beltxa et type Xapata. Il s'agit ici d'une première étude, afin de confirmer ces hypothèses et d'aller plus loin dans cette étude, il serait intéressant de réaliser les mêmes types d'analyse sur davantage de cerises, notamment pour les analyses chimiques. Également, il faudrait réaliser ces mêmes analyses sur des cerises prises pour références dont la variété est connue, telle que Burlat par exemple dans le but de pouvoir réaliser une réelle comparaison. Enfin, dans l'objectif d'étayer les connaissances et les données sur ces variétés locales, il serait intéressant d'étudier d'autres critères tels que la teneur en anthocyanes ou acide phénoliques.

VI. Bibliographie

Plassan Anthony (2019), Obtention de l'AOP Cerise d'Itxassou : une initiative menée par les adhérents de l'Association Xapata. Rapport de stage de Master 1, 77 pages.

Ramos Olivier (2013), Mémoire, Rapport de stage de Master 1, 13 pages.

Ramos Olivier (2013), Caractérisation morphologique des principales variétés locales, 7 pages

(19/04/2007), Règlement (CE) no 510/2006 du Conseil relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

(01/11/2014), Règlement (UE) no 1151/2012 du Parlement européen et du Conseil relatif aux systèmes de qualité applicables aux produits agricoles et aux denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

(03/02/2003), Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, ORDEN APA/148/2003, de 17 de enero, por la que se ratifica el Reglamento de la Denominación de Origen Protegida «Cereza del Jerte» y de su Consejo Regulador

(12/04/2019), Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, Cahier des charges du label rouge n° LA 08/17 « CERISES »

Règlement (CEE) N° 2081/92 du conseil demande d'enregistrement "Cereja da Cova da Beira", Journal officiel de l'Union Européenne

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, Cereja da Cova da Beira IGP

(25/03/2009), Règlement (CE) no 510/2006 du Conseil relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

(31/01/2015), Règlement (CE) n o 510/2006 du Conseil relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

(18/04/2001), Règlement (CEE) no 2081/92 du Conseil relatif à la protection des appellations d'origine et des indications géographiques, Journal officiel de l'Union Européenne

(31/05/2013), Règlement (UE) n o 1151/2012 du Parlement européen et du Conseil relatif aux systèmes de qualité applicables aux produits agricoles et aux denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

(30/09/2017) Règlement (UE) no 1151/2012 du Parlement européen et du Conseil relatif aux systèmes de qualité applicables aux produits agricoles et aux denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

Règlement (CEE) N° 2081/92 du conseil demande d'enregistrement, Journal officiel de l'Union Européenne

(06/05/2009), Règlement (CE) n° 510/2006 du Conseil relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

(08/04/2011), Règlement (CE) n o 510/2006 du Conseil relatif à la protection des indications géographiques et des appellations d'origine des produits agricoles et des denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

Ministère de l'agriculture de Grèce (24/01/1994), ANNEXE 1 DEMANDE D'ENREGISTREMENT

Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (31/01/2018), Cahier des charges de la dénomination « Cerise des coteaux du Ventoux »

(08/03/2016), Règlement (UE) no 1151/2012 du Parlement européen et du Conseil relatif aux systèmes de qualité applicables aux produits agricoles et aux denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union Européenne

Kubilay Vursavuş Hasim Kelebek Serkan Selli (2006), A study on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherry varieties (*Prunus avium* L.) in Turkey, Journal of Food Engineering

Manuel J. Serradilla, Alberto Martín and *al.* (2008), Authentication of “Cereza del Jerte” sweet cherry varieties by free zone capillary electrophoresis (FZCE), Food Chemistry

M.N.Matos-Reyes, J.Simonot, O.López-Salazar, M.L.Cervera, M.de la Guardia (2013), Authentication of Alicante's Mountain cherries protected designation of origin by their mineral profile, Food Chemistry

Gabriele Ballistreri, Alberto Continella, Alessandra Gentile, Margherita Amenta, Simona Fabroni, Paolo Rapisarda (2013), Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy

M Esti L Cinquanta, F Sinesio, E Moneta, M Di Matteo (2002), Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage, Food Chemistry

Manuel Joaquín, Serradilla Alberto Martín, Santiago Ruiz-Moyano, Alejandro Hernández, Margarita López-Corrales, María de Guía Córdoba (2012), Physicochemical and sensorial characterisation of four sweet cherry cultivars grown in Jerte Valley (Spain), Food Chemistry

Agnieszka Nawirska-Olszańska and *al* (2017) , Comparison of old cherry cultivars grown in Czech Republic by chemical composition and bioactive compounds, Food Chemistry

M. A. Gardiner, R. Beyer & L. D. Melton, Sugar and anthocyanidin content of two processing-grade sweet cherry cultivars and cherry products (2010)

B. Girard et T.G. Kopp, Physicochemical Characteristics of Selected Sweet Cherry Cultivars (1998)

J.bernalte E.sabio M.T Hernández C.Gervasinic (2003), Influence of storage delay on quality of ‘Van’ sweet cherry, Postharvest Biology and Technology

Spyridon Papapetros, Artemis Louppis and *al.* (2019), Physicochemical, Spectroscopic and Chromatographic Analyses in Combination with Chemometrics for the Discrimination of Four Sweet Cherry Cultivars Grown in Northern Greece, *Foods*

Maria V.Vavoura, Anastasia V.Badeka, Stavro Kontakos Michael G.Kontominas (2015), Characterization of Four Popular Sweet Cherry Cultivars Grown in Greece by Volatile Compound and Physicochemical Data Analysis and Sensory Evaluation, *Molecules*

Spyridon Papapetros, Artemis Louppis, Ioanna Kosma, Stavros Kontakos, Anastasia Badeka, Michael G.Kontominas (2018), Characterization and differentiation of botanical and geographical origin of selected popular sweet cherry cultivars grown in Greece, *Journal of Food composition and Analysis*

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2005), Orientation pour la réalisation des tests objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés

Gianluca Picariello, Valentina De Vito (February 2016), Pasquale Ferranti, Marina Paolucci Maria Grazia Volpe, Species- and *cultivar*-dependent traits of *Prunus avium* and *Prunus cerasus* polyphenols, *Journal of Food Composition and Analysis* Volume 45, , Pages 50-57

L. Gao et G. Mazza, Characterization, Quantitation, and Distribution of Anthocyanins and Colorless Phenolics in Sweet Cherries, *Journal of agricultural and Food chemistry*

Severina Pacifico Antimo Di Maroa Milena Petriccione Silvia Galasso Simona Piccolella Antonella M.A.Di Giuseppe Marco Scortichini Pietro Monaco (October 2014), Chemical composition, nutritional value and antioxidant properties of autochthonous *Prunus avium* cultivars from Campania Region, *Food Research International*, Volume 64, , Pages 188-199

Sophie Castede (2015), Génétique moléculaire de la floraison chez le cerisier doux : étude et compréhension du déterminisme génétique et moléculaire de la floraison chez le cerisier (*Prunus avium*) en vue de son adaptation aux futures conditions climatiques

Sophie Charmont, Muriel Millan, Gérard Charlot, Pierre Landry (2005), Catalogue « Cerise – Raison de table de la récolte au conditionnement »

Institut national de l'origine et de la qualité, <https://www.inao.gouv.fr/>

Xapata, L'association des producteurs de cerises d'Itxassou, <http://www.cerise-itxassou.com/>

Annexe 1

Protocole de prélèvement des cerises

Le protocole de prélèvement des cerises présenté ci-dessous n'a pas pu être appliqué sur le terrain lors du stage. En effet cette année la production de cerise s'est avérée très faible notamment au sein du verger conservatoire où se basé notre échantillonnage. Ainsi nous avons prélevé le maximum de cerise possible parmi ce qui était disponible sur les arbres du verger et sur l'ensemble des arbres.

Matériel :

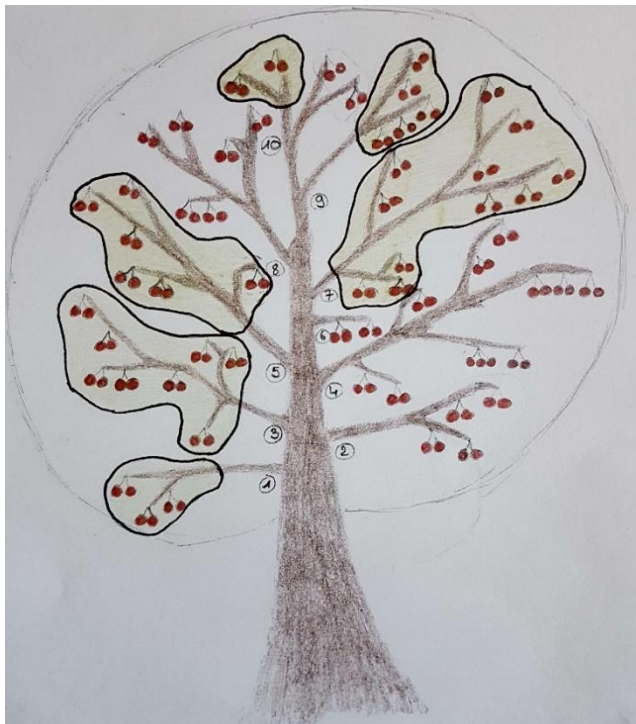
- Echenilloir
- Glacière
- Blocs réfrigérants
- Réfrigérateur
- Récipients identiques dont le volume est connu et pouvant contenir au moins 500g de cerises
- Sac de congélation + marqueurs
- Etiquette collante ou marqueur

Protocole d'échantillonnage :

- Afin de déterminer le nombre d'arbre à prendre en compte dans l'échantillon, le verger conservatoire a été divisé en sous-groupe appelé strates en fonction de l'origine et de la variété des cerisiers. Ainsi, sur le site du verger conservatoire, 12 + 4 strates ont pu être définies (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).
- Dans chacune de ces strates, la moitié des arbres devront être échantillonnés (sauf exception : pour les strates comportant moins de 2 arbres tous les cerisiers seront échantillonnés). Le choix de ces arbres pourra se faire de façon systématique, c'est-à-dire un arbre sur deux, ou bien en fonction de leur accessibilité lorsque ces derniers se trouvent en bords de route ou en pente. Cela pourra se déterminer seulement sur le terrain.
- Ensuite, la récolte des cerises devra se faire sur chaque arbre choisi selon le protocole précédent, de préférence le matin, par temps sec et selon le protocole suivant :
- Compter le nombre de branches à partir du tronc en partant du pied de l'arbre, sélectionner une branche sur 2 et prélever les cerises au niveau de ces branches (Cf. **Figure 21**)
Si on estime que le nombre de branches est insuffisant et que en prélevant seulement toute les 2 branches la quantité de cerises récoltées ne sera pas suffisante, le prélèvement peut se faire sur toutes les branches.
- Sur les branches sélectionnées précédemment, récolter les cerises présentes toutes les 2 ou 3 embranchements (cela peut dépendre du nombre de branches et de segments sur les branches et de l'organisation de chacun des cerisiers) (Cf. **Figure 21**)
- Prélever les cerises délicatement pour ne pas abîmer le fruit : détacher les cerises avec le pédoncule par des mouvements rotatif léger au niveau de l'attache, puis ces dernières dans une poche congélateur.
- Une fois que l'échantillonnage d'un cerisier est terminé, inscrire sur la poche contenant les cerises le code de l'échantillon défini de la manière suivante : 3 premières lettres du site de prélèvement – 3 premières lettres de la variété – 3 premières lettres de l'origine (lorsque cette dernière est connue) – N° de l'arbre (pour les arbres du verger conservatoire)
- Noter le site de prélèvement, la variété, l'origine, le numéro de l'arbre, le temps, la date et l'heure ainsi que le nombre de cerises récoltées.
- Placer délicatement la poche dans une glacière contenant des blocs réfrigérés afin de garder les cerises au frais, permettre leur conservation et limiter qu'elle s'abîme le temps de la récolte.
- Reproduire ce protocole pour chaque arbre échantillonné.
- A la fin de la récolte, retour au laboratoire, compter et trier les cerises récoltées puis les au réfrigérateur jusqu'à la réalisation des analyses physico-chimiques.
- La récolte des cerises en hauteur nécessite de monter à l'échelle ou sur un escarbot, ainsi pour des raisons de sécurité, il sera nécessaire d'être 2 par arbres lors de la récolte.
De plus, la durée de la récolte ne devra pas excéder 4 heures pour éviter que les cerises récoltées de s'abîme. Cette dernière devra se réaliser par temps sec et à température pas trop élevée (< 30°). En effet,

la température recommandée pour la récolte et la manipulation des cerises se situe entre 10 et 20°C, c'est pourquoi afin de respecter toutes ces exigences, **la récolte devra le matin.**

Figure 21: Schéma illustrant le protocole d'échantillonnage des cerises à plusieurs niveaux



Echantillon de premier niveau : Branche
→ Sélectionner une branche sur 2 en partant du bas de l'arbre et en remontant = branches entourées



Echantillon de deuxième niveau : Segment des branches
→ Sélectionner un segment de branche sur 2 (sur les branches sélection au premier niveau de l'échantillon) en partant **du** la base du tronc vers l'extérieur de l'arbre et prélever les cerises de ces segments. = **segments entourée en pointillée.**

Sources :

Sampling Techniques for Plants and Soil D. Wulfsohn, Department of Agriculture and Ecology, Faculty of Life Sciences, University of Copenhagen, Højbakkegaard,

Annexe 2

Protocole mesure du calibre des cerises :

Matériels :

- Pied à coulisse numérique
- Ordinateur

Echantillon : 30 cerises

Manipulation :

- Etablir un ordre ou une numérotation des cerises afin de faciliter la prise des mesures, leurs enregistrements et éviter les biais.
- Pour chaque cerise :
 - o Mesurer la longueur (L) à l'aide du pied à coulisse et noter le résultat sur un bloc note et sur un tableau Excel
 - o Mesurer la largeur (W) et noter le résultat
 - o Mesurer l'épaisseur (T) du fruit et noter le résultat
 - o Calculer le diamètre selon la formule suivante : $D = (LWT)^{0.333}$
 - o Calculer la sphéricité grâce à la formule suivante : $\square = \frac{(LWT)^{0.333}}{\square}$

Appliquer le même protocole pour la mesure du calibre des noyaux

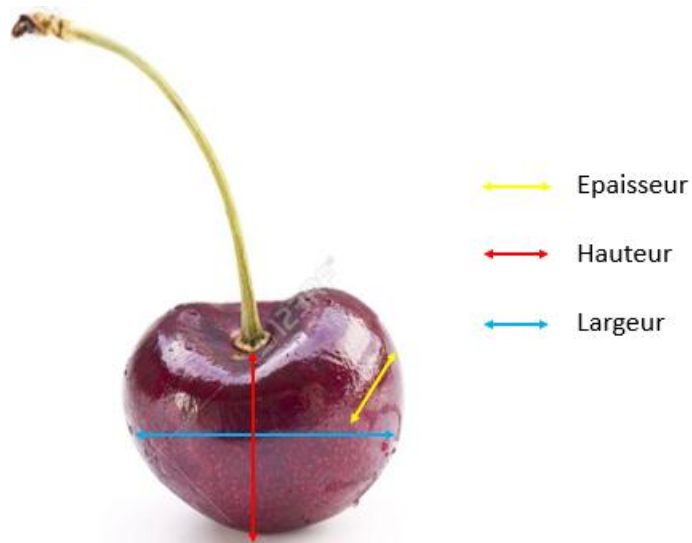


Figure 22: Protocole calibre des cerises

Source : Kubilay Vursavuş Hasim Kelebek Serkan Selli, A study on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherry varieties (*Prunus avium* L.) in Turkey, Journal of Food Engineering (2006)

Annexe 3

Protocole de mesure de la fermeté des cerises :

Matériels :

- Duromètre (Ref : 53207 TRTURONI) = matériel non destructif
- Ordinateur

Echantillon : 30 cerises

Manipulation :

- Etablir un ordre ou une numérotation pour les cerises afin de faciliter la prise des mesures et leurs enregistrements et éviter les biais.
- Les mesures doivent être prises toujours par la même personnes pour éviter les biais.
- Mettre le duromètre à 0.
- Pour chaque cerise : Réaliser 2 mesures équatoriales et opposées au milieu de chaque joue de la cerise.
 - o Placer l'embout de l'appareil sur le fruit
 - o Exercer une pression descendante continue jusqu'à ce que l'embout s'enfonce jusqu'à ce que la hauteur marquée. La pression doit être lente et régulière (des mouvements saccadés peuvent biaiser les résultats)
 - o Réaliser la mesure sur 2 côtés du fruit.
 - o Enregistrer les résultats sur un fichier Excel

Source Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , Orientation pour la réalisation des test objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés (2005)

Annexe 4

Protocole de mesure de la jutosité des cerises (avec centrifugeuse domestique) :

Matériels :

- Béchers
- Centrifugeuse domestique
- Balance numérique sensible (0.001g)
- Filtre à café
- Récipient (utiliser toujours le même pour éviter les biais)

Echantillon : 30 cerises minimum, dans la mesure du possible

Manipulation :

- Peser le récipient seul, noter le poids
- Peser l'ensemble des cerises dénoyautées préalablement, dans le récipient précédent et noter le poids
- Extraire le jus des fruits avec une centrifugeuse domestique
- Peser le jus obtenu dans le même récipient et noter le poids du jus

Résultats : Les résultats sont exprimés en mg de jus/masse de fruits ou en %

$$\% \text{ de jus} = \frac{(\text{poids jus} + \text{contenant} - \text{poids contenant})}{(\text{poids des cerises fraîches} + \text{contenant} - \text{Poids conetant})} * 100$$

Source Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , Orientation pour la réalisation des test objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés (2005)

Annexe 5

Protocole de mesure du pH des cerises

Matériel :

- pHmètre
- Béchers
- Eau distillée
- Solutions tampons pH = 7 et pH = 4

Echantillon : Jus réaliser à partir de 30 cerises minimum (Sauf exception)

Manipulation :

- Etalonner le pHmètre : avec de l'eau distillé et les solutions tampons de pH = 4 et pH = 7
 - o Rincer l'électrode de l'appareil à l'Eau distillée et l'essuyer délicatement
 - o Tremper l'électrode dans la solution tampon pH = 7 et étalonner le pH mètre (ajuster le pH grâce à un bouton réglable.
 - o Couper le pHmètre et sortir l'électrode de la solution
 - o Renouveler l'opération avec une solution tampon pH = 4
 - o Rincer l'électrode, l'essuyer délicatement et la placer dans un bécher d'Eau distillée ou MilliQ
- Essuyer le pH mètre, et placer l'électrode dans le jus de cerises
- Enregistrer la valeur du pH du jus, une fois stabilisée.
- Rincer l'électrode du pHmètre à l'eau distillé, remettre l'embout et le ranger.

Source Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , Orientation pour la réalisation des test objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés (2005)

Annexe 6

Protocole de mesure de l'acidité titrable des cerises (Par titrage manuel) :

Matériel :

- pHmètre
- Becher poubelle
- Béchers
- Burette graduée
- Agitateur magnétique
- Barreau aimanté
- Baguette magnétique
- Potence
- Pro-pipette
- Pipette jaugée ou éprouvette graduée
- Eau distillée
- Soude (NaOH)

Echantillon Jus extrait d'un minimum de 30 cerise et filtré.

Manipulations :

- Etalonner le pHmètre
- Préparer la burette :
 - o Rincer la burette avec de l'eau distillée
 - o Faire un rinçage de la burette avec un minimum de soude
 - o Remplir la burette avec la solution de soude (NaOH 0.1N)
 - o Vérifier l'absence de bulles d'air (sinon les chasser en ouvrant énergiquement le robinet) et ajuster au 0.
- Préparer la solution à titrée (le jus de cerises) :
 - o Rincer une pipette jaugée de 10 ml avec de l'Eau distillée ou MilliQ (intérieur + pointe)
 - o Essuyer la pointe de la pipette
 - o Fixer la pro-pipette sur la pipette et chasser l'air de la pro-pipette
 - o Rincer la pipette avec la solution à doser soit le jus de cerise et verser le contenu dans le bécher poubelle (*facultatif*).
 - o Prélever 10 ml de jus de cerise préparée préalablement (*cf. Echantillon*) à l'aide de la pipette jaugée, veiller à tenir la pipette bien droite et à ce que le bécher dans lequel on prélève soit légèrement incliné.
 - o Verser le jus dans un bécher propre et sec de 250ml contenant un barreau aimanté
 - o Avec une autre pipette jaugée, prélever 50 ml maximum (ou simplement à l'aide d'un bécher de petite taille, mais moins précis) d'Eau distillée ou MilliQ et l'ajouter au bécher contenant le jus.
 - o Placer le bécher contenant la solution (jus + eau) sur un agitateur magnétique et sous la burette.
- Placer l'électrode du pHmètre dans le bécher contenant la solution à titrer.
L'électrode doit être complètement immergée mais ne doit pas être en contact avec le bécher ou le barreau aimanté.
- Une fois que tout est mis en place (*Cf. Figure 1*), mettre en route l'agitateur magnétique
- Verser progressivement la soude (NaOH), 0.5ml/0.5ml, en prenant soin que goutte directement dans la solution et n'adhère pas au verre (sinon les résultats peuvent être faussés)
- Surveiller attentivement le pH de la solution à chaque volume de soude ajouté
- Lorsque le pH atteint 7, continuer de verser de la soude goutte à goutte précautionneusement, en resserrant le robinet de la burette.
- A pH = 8,1, les fonctions acides sont neutralisées, lorsque le pHmètre indique cette valeur, immédiatement arrêté de verser de la soude et **noter le volume de NaOH versé**.
→ ATTENTION !! Ne pas dépasser cette valeur de pH sinon le test n'est pas acceptable

- Retirer l'électrode et la rincer à l'Eau distillée ou MilliQ afin qu'elle soit prête pour les prochaines analyses
- Recharger la burette pour chaque test ultérieur et bien nettoyer le matériel à l'eau distillée, sans utiliser de détergent.

Résultats :

- Les résultats s'expriment en **g/100g** de jus :

$$ma = \frac{Vb (ml) * 0.67}{10 * d}$$

- Avec ma = masse d'acide citrique, Vb = le volume de NaOH versé et d = densité du jus = 1
- Ou alors en **pourcentage d'acide malique**

$$\%acide\ malique = \frac{V(ml\ NaOH\ versé) * 0.0067 * 100}{10 (ml\ de\ jus)}$$

$$Rapport\ sucres / acidité = \frac{\%^{\circ}Brix}{\%acide\ malique}$$

- Ou en **g/l d'acide** :

$$g/l\ acide\ malique = \frac{V(ml\ NaOH\ versé) * 0.0067 * 100 * 10}{10 (ml\ jus)}$$

$$Rapport\ sucres / acidité = \frac{\%^{\circ}Brix * 10}{g/l\ acide\ malique}$$

- **0.0067** = coefficient multiplicateur pour l'acide malique → 1 ml de NaOH 0.1N équivaut à 0.0067g d'acide malique.
- Ou en **meq/100ml** :

$$Acidité = \frac{100 * V1 * c}{V0}$$

V0 = volume de la prise d'essai (ml) ; V1 = volume de la solution de soude utilisée pour le dosage et c = concentration exacte en mol/l de la solution de soude

Source Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , Orientation pour la réalisation des test objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés (2005)

Annexe 7

Protocole de mesure des Solides Solubles des cerises et de l'Acidité au réfractomètre numérique

Ce protocole peut être réalisé individuellement sur chaque cerise étudiée ou bien le jus de toutes les cerises peut être mélangé et l'analyse être réalisée en une seule fois par échantillon. Dans le protocole qui suit, le jus de toutes les cerises est mélangé et l'analyse réalisée une seule fois.

Matériels :

- Réfractomètre combiné (Ref : PAL-BX-ACID16 | ATAGO)
- Béchers
- Eau distillée ou MilliQ
- Chiffon doux
- Balance

Echantillon : Pour chaque strates (variété/origine), prendre au hasard 30 cerises au minimum.

→ Préparation : 2 solutions

- Utiliser le jus obtenu précédemment dans l'analyse de la jutosité
- Le jus s'abîme ou il n'y en a pas assez, dans ce cas il faut de nouveau extraire du jus d'au moins 30 cerises selon le protocole suivant :
 - o Couper en 2 les cerises
 - o Extraire leur jus grâce à un extracteur manuel ou une centrifugeuse
 - o Mélanger le jus extrait de toutes les cerises (si extraction manuelle individuelle)
 - o Filtrer le jus à travers un filtre fin ou un tissu en mousseline en extrayant un maximum de jus

Manipulation :

- Réaliser une dilution précise du jus de cerise obtenue précédemment (information constructeur)
- Calibrer le **réfractomètre numérique** :
 - o Déposer quelques gouttes d'Eau distillée ou MilliQ sur le prisme du réfractomètre : on doit obtenir la valeur 0 sur le réfractomètre.
 - o Déposer quelques gouttes de saccharose 6% sur le prisme : l'appareil doit indiquer 6 (*facultatif*)
 - o Pour un **réfractomètre manuel** : vérifier que l'appareil indique 0, verser une goutte d'eau distillé sur le prisme propre et abaisser le rabat puis lire la mesure. Si la valeur n'est pas 0, régler la lecture à l'aide de la vis prévue à cet effet.
- Placer quelques gouttes de jus dilué (en prenant soin d'éviter les bulles) sur le plateau du prisme et appuyer rapidement sur le bouton de prise de mesure du **réfractomètre numérique** et lire le résultat sur l'écran.
Pour un **réfractomètre manuel**, diriger la lunette vers une source lumineuse et lire à travers l'oculaire de visée, la valeur indiquée sur l'échelle à la jonction des zones claires et sombres.
- Noter la valeur indiquée sur le réfractomètre (exprimé en °Brix → 1°Brix = 1g de saccharose pour 100g de solution)
- Également noter la valeur de l'acidité qui servira de comparaison avec celle obtenue avec le titrage manuel.
- Nettoyer et bien sécher le prisme à l'aide d'un chiffon doux après chaque mesure.
- Réaliser une dilution du jus de cerise :
 - o Peser 1g de jus de cerises
 - o Ajouter 50 g d'eau distillé
- A partir du jus dilué, prélever une goutte et la déposer sur le prisme du réfractomètre, appuyer sur le bouton de prise de mesure et noter le résultats indiquant l'acidité.
- Si les mesures ont été réalisées individuellement, faire la moyenne de tous les résultats par strates (Variété/origine) et ensuite par variété.

A partir des valeurs obtenues pour l'acidité titrable et les solides solubles, **l'indice de maturité** peut être calculé pour chaque strate et ensuite pour chaque variété avec la formule suivante :

$$\text{Indicice de maturité} = \frac{TSS}{TA}$$

Source Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , Orientation pour la réalisation des test objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés (2005)

Annexe 8

Protocole de mesure de la matière sèche des cerises (par dessication au four à micro-onde) :

Matériels :

- Balance sensible (0.001g)
- Four à micro-onde pouvant atteindre une puissance de 800W
- Boîte de pétri ou verre de montre ou verres
- Couteaux ou couteaux éplucheur

Echantillons : Pour chaque strate (variété/origine), prendre au hasard 5 cerises.

Manipulation :

- Etablir un ordre ou une numérotation pour les cerises afin de faciliter la prise des mesures et leurs enregistrements et éviter les biais.
- Pour chaque cerise (par strate) :
 - o Peser une boîte de pétri vide ou autre contenant et noter son poids
 - o Couper la cerise en 2 dans le sens longitudinal, éliminer le noyau et le tégument séminal
 - o Déposer les moitié de cerises, sans les faire se chevaucher, sur les contenants numérotés. Un contenant par cerise
 - o Peser chaque boîte contenant le fruit frais et noter le poids
- Placer les boîtes de pétri dans le four à micro-ondes. Vérifier préalablement que pour cette grosseur de lamelle, la dessication est constante et qu'aucune brûlure, observable pas des taches brunes, ne se produisent.
- Mettre le micro-onde sur puissance 800W
- Après 1 minute 15 peser directement en évitant de laisser refroidir
- Peser après dessication

Résultats :

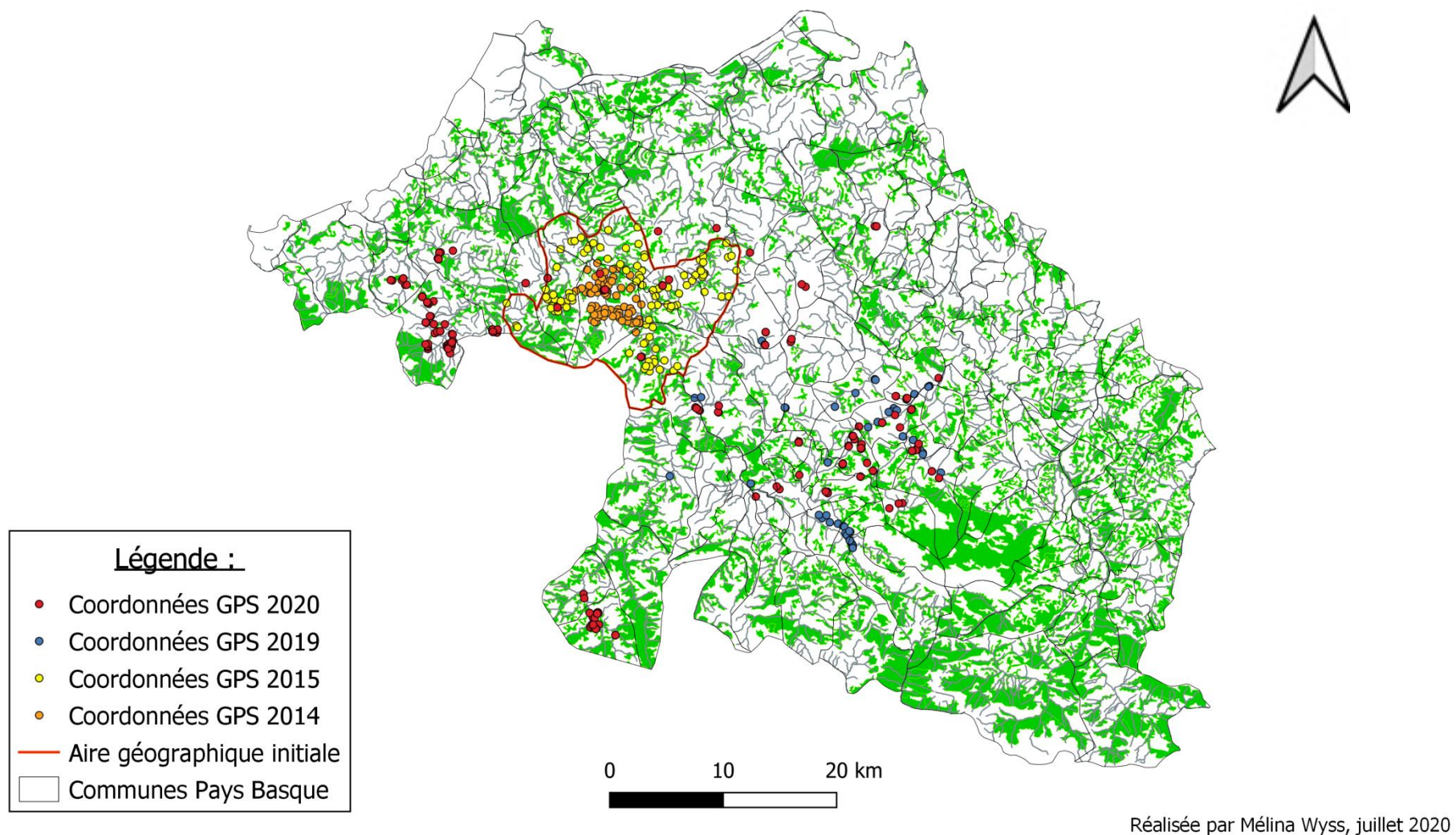
- Calculer la teneur en matière sèche grâce à la formule suivante :

$$\% \text{ matière sèche} = \frac{(\text{poids cerise sèche} + \text{pot} - \text{poids pot})}{(\text{Poids cerise fraîche} + \text{pot} - \text{poids pot})} * 100$$

- Ce calcul est appliqué pour chaque cerise de chaque échantillon prélevé sur le terrain (strate) ainsi à partir des résultats obtenus, calculer une moyenne des résultats par strates (Variété/ origine), puis ensuite par variété.

Source Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) , Orientation pour la réalisation des test objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes frais et sec et séchés (2005)

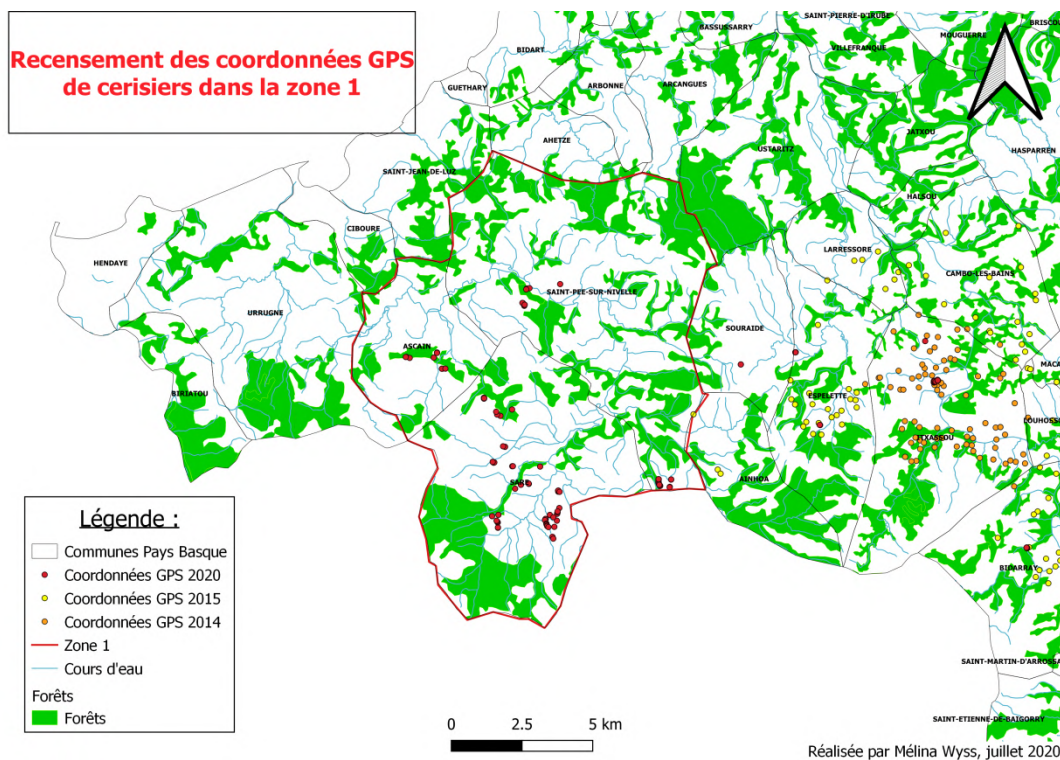
Annexe 9



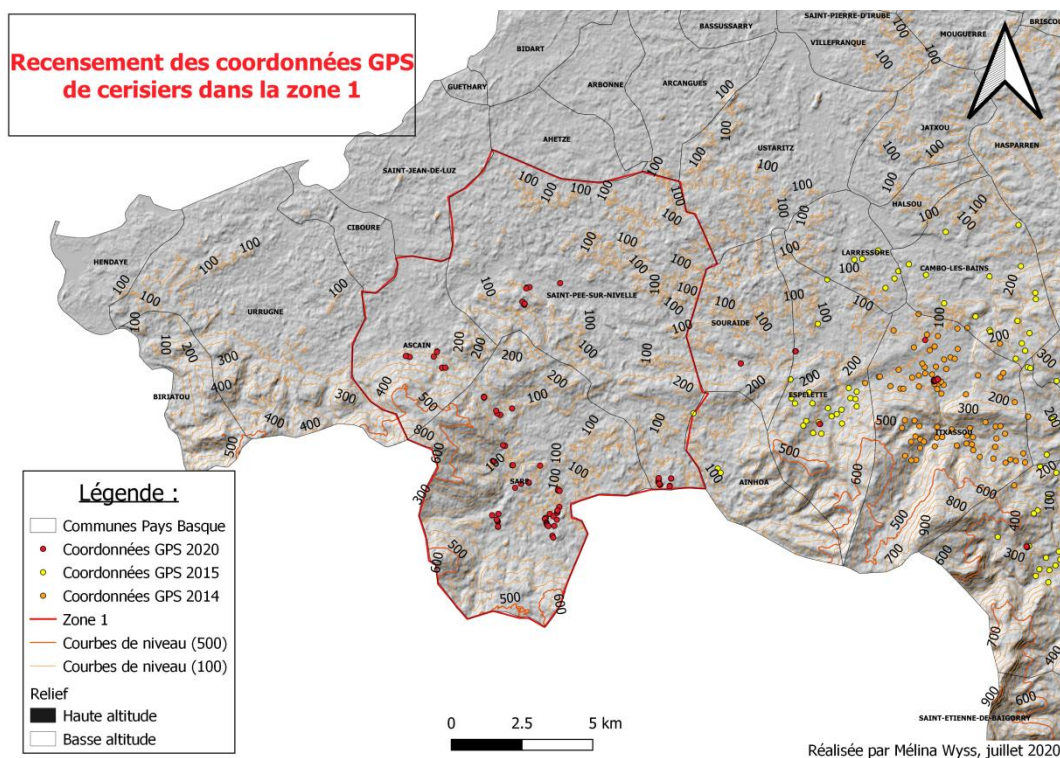
Annexe 9 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata

Annexe 10

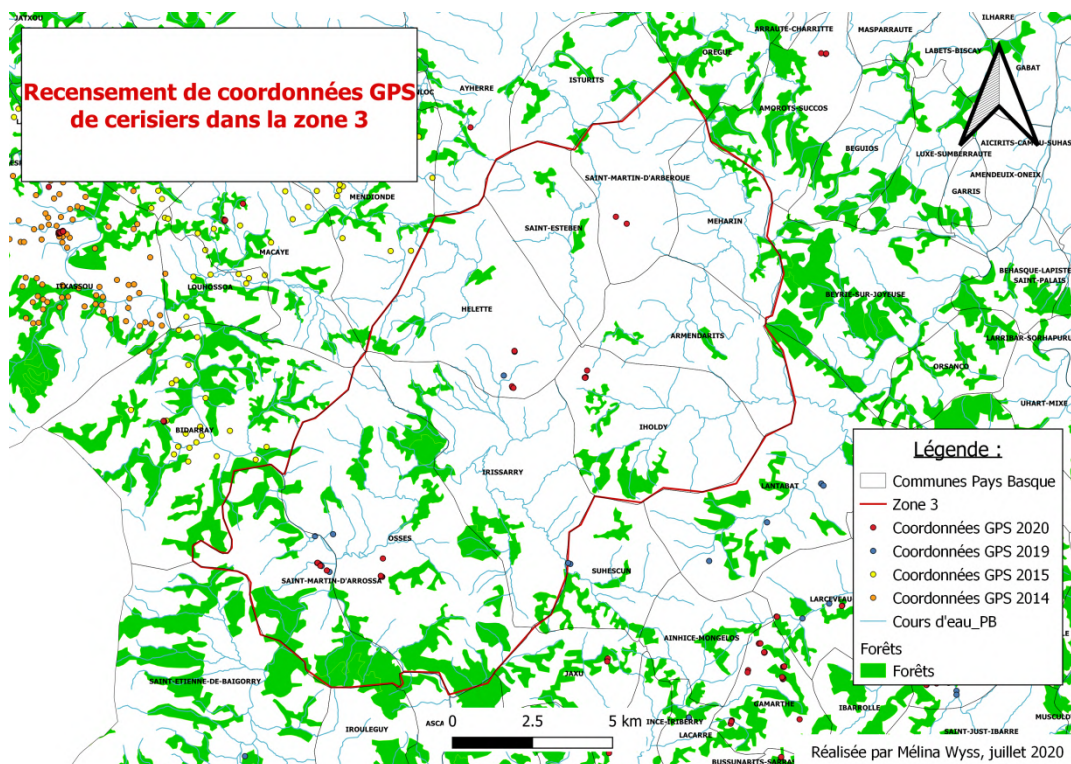
Cartographies des zones 1, 3 et 4 définies dans les Résultats :



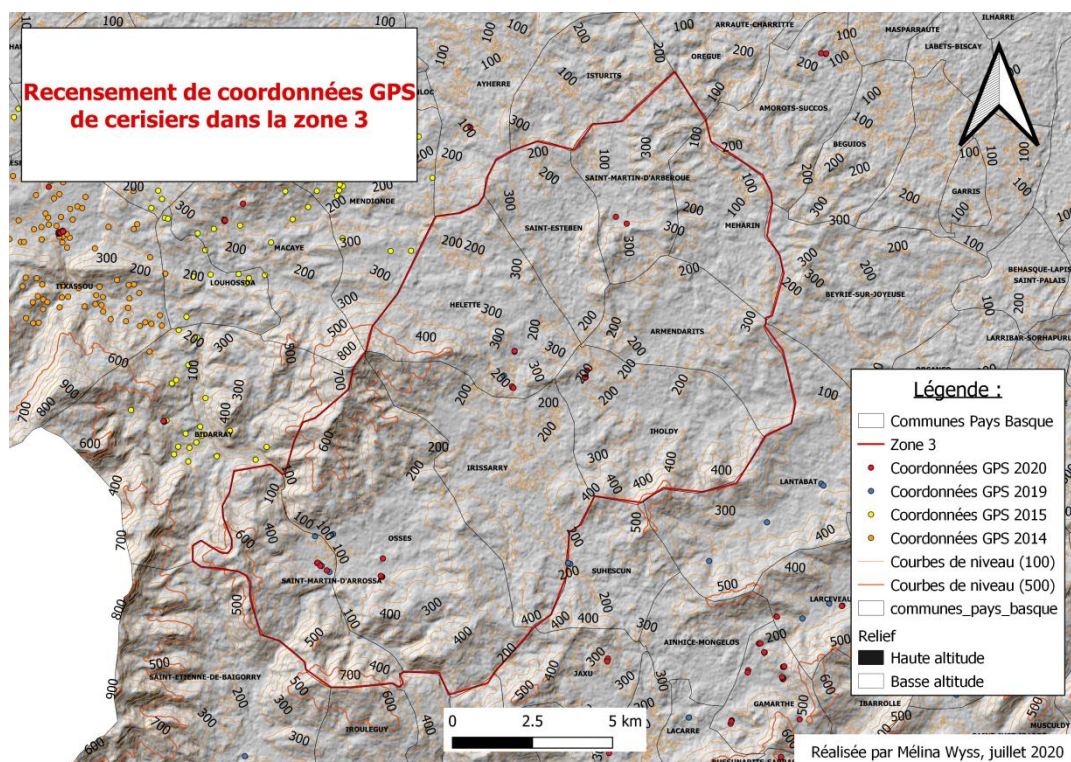
Annexe 10.1 : Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata



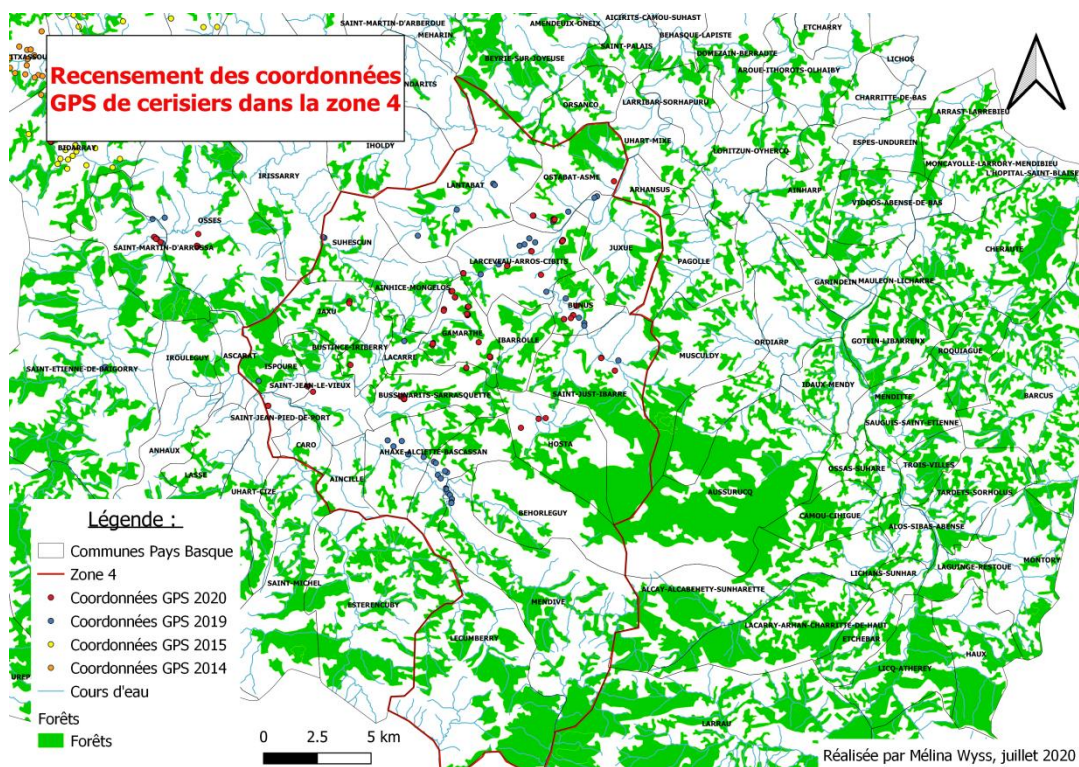
Annexe 10.2: Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata



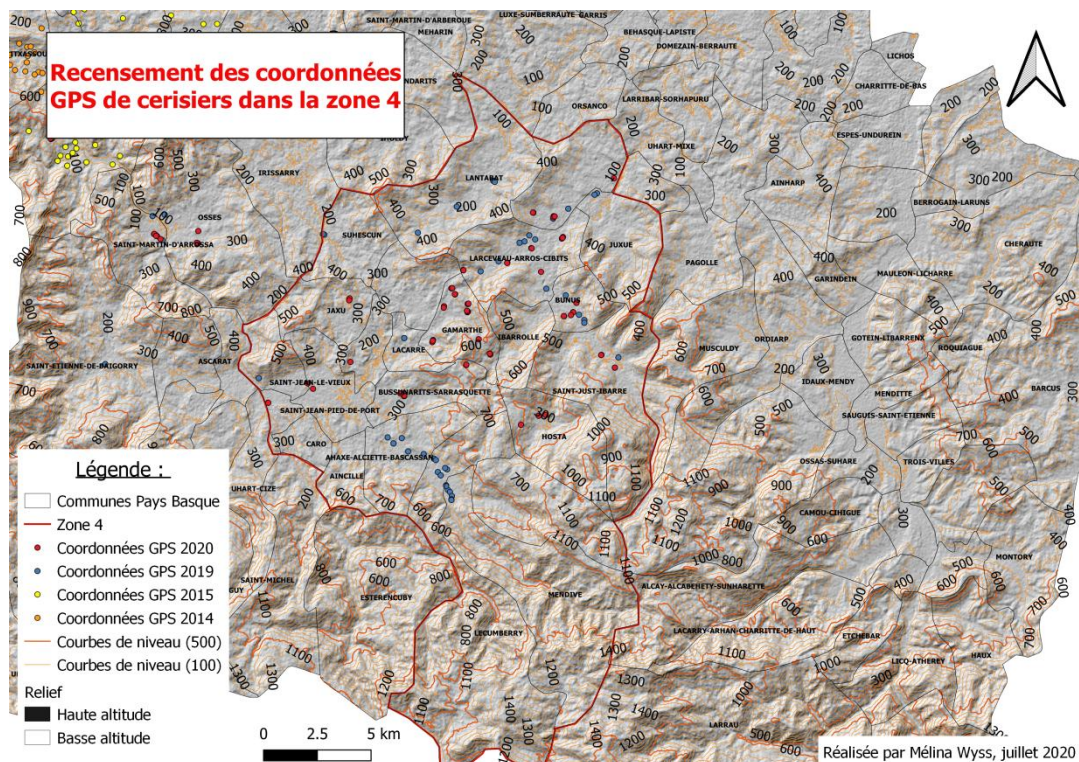
Annexe 10.3: Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata



Annexe 10.4: Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata



Annexe 10.5: Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata



Annexe 10.6: Localisation des cerisiers ou des fermes possédant des cerisiers recensés entre 2014 et 2020 sur 45 communes comprises dans la zone définie par l'association Xapata

Annexe 11

Tableau 14: Résultats test Kruskalmc



Variété	Diamètre cerise	Diamètre noyau	Fermeté joue extérieure	Matière sèche	Poids cerises	Poids noyau	Sphéricité cerise	Taille pédoncule	Rapport volume noyau/Volume cerise
Beltxa - Bilarroa									
Beltxa - Markista									
Beltxa - Peloa									
Beltxa - Type Beltxa									
Beltxa - Type Xapata									
Beltxa - Xapata									
Bilarroa - Markista									
Bilarroa - Peloa									
Bilarroa - Type Beltxa									
Bilarroa - Type Xapata									
Bilarroa - Xapata									
Markista - Peloa									
Markista - Type Beltxa									
Markista - Type Xapata									
Markista - Xapata									
Peloa - Type Beltxa									
Peloa - Type Xapata									
Peloa - Xapata									
Type Beltxa - Type Xapata									
Type Beltxa - Xapata									
Type Xapata - Xapata									