AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Parc naturel régional du Verdon

Diagnostic agricole de la Vallée du Colostre

Étude préalable au projet de restauration hydromorphologique du Colostre

Dominant d'approfondissement
Gestion des Milieux Naturels

Mounia TONAZZINI

Année
2015/2016

Photo de couverture : Le Coloste (seuil et ripisylve). C. Gautier, 2011

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLEVES

AgroParisTech	**TRAVAUX D'ÉLEVES**
TITRE : DIAGNOSTIC AGRICOLE DE LA VALLEE DU COLOSTRE	Mots clés : Diagnostic agricole, hydromorphologie, restauration.
AUTEUR(S) : Tonazzini Mounia	Promotion : 2015-2016
Caractéristiques : 1 Volume ; 138 Pages ; 28 Figures ; 30 Annexes ; Cartes ; bibliographie	

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : Parc naturel régional du Verdon

Nom du responsable : Corinne Gautier

Fonction : Animatrice du contrat rivière Verdon

Nom du correspondant AgroParisTech : Philippe Durand

■ Spécialité	☐ Stage 2A ■ Stage fin d'études Date de remise : Nov. 2016	☐ Autre

SUITE À DONNER (réservé au Service des Etudes)

■ Consultable et diffusable

☐ Confidentiel de façon permanente

☐ Confidentiel jusqu'au ……/……/…… , puis diffusable

AgroParisTech Nancy

Parc naturel régional du Verdon

Diagnostic agricole de la Vallée du Colostre

Étude préalable au projet de restauration hydromorphologique du Colostre

Dominant d'approfondissement

Gestion des Milieux Naturels

Mounia TONAZZINI

Année 2015/2016

Résumé

Ce stage s'est déroulé au sein du Parc naturel régional du Verdon. Le Verdon a façonné le territoire cependant la présence de barrages entraine une compartimentation qui impacte son fonctionnement biologique et la migration des espèces des milieux aquatiques. Le Colostre est l'affluent le plus important dans le secteur court-circuité du bas Verdon car il constitue un réservoir biologique primordial. En effet, il présente de fortes potentialités biologiques et des zones de fraie très intéressantes. Cependant, il comprend de très nombreux seuils infranchissables constituant des obstacles à la continuité écologique. D'un point de vue réglementaire, le SAGE Verdon qui est un outil mis en œuvre pour atteindre les objectifs de bon état chimique et écologique des cours d'eau fixés par la Directive Cadre sur l'Eau, préconise de restaurer et préserver les continuités piscicoles. Dans le cas du Colostre, il est apparu que la seule prise en compte de la continuité écologique n'était pas suffisante pour atteindre l'objectif de bon état. Ainsi, un projet plus global a émergé. Il s'agit d'un projet de restauration hydromorphologique qui, comme son nom l'indique, porte sur la forme du cours d'eau notamment via des travaux de reméandrage. Ce projet de grande ampleur va avoir des conséquences positives sur le milieu mais sera aussi lié à une augmentation de la fréquence des inondations. La vallée du Colostre ayant un caractère agricole important, il est nécessaire au préalable de prendre en compte les enjeux agricoles. L'objectif de ce stage était donc de réaliser un diagnostic agricole afin de mieux comprendre le fonctionnement des exploitations agricoles potentiellement impactées par le projet, d'identifier leurs besoins et les enjeux clés pour limiter d'éventuels conflits d'usages. Dans un second temps, des mesures d'accompagnement pour faire face aux enjeux identifiés ont été proposées.

Summary

This internship took place within the regional natural park of Verdon, in France. Over times, the Verdon has shaped the territory; however, the presence of dams causes a compartmentalization which impacts its biological functioning and the migration of aquatic species. The Colostre is the most important tributary in the shorted area of lower Verdon, because it represents an essential biological reservoir. Indeed, it has strong biological potential and very interesting spawning areas. However, it includes many works constituting obstacles to ecological continuity. From a regulatory perspective, the Water Development and Management Plan of Verdon (SAGE Verdon), which is a tool implemented to reach the goals of good chemical and ecological status of rivers set by the Water Framework Directive, recommends to restore and to preserve fish continuities. In the case of the Colostre, it appeared that the only consideration of ecological continuity was not sufficient to achieve the objective of good status. Thus, a more global project emerged; a comprehensive hydromorphological restoration project, which as its name suggests, focuses on the forms and morphology of the rivers. In addition to fish continuity, it includes morphological restoration such as remeandering. Even if this important project will have positive consequences on the environment it will also lead to an increased frequency of flooding. The Valley of the Colostre has a significant agricultural nature that is why it is necessary to consider agricultural stakes beforehand. The objective of this internship was to lead an agricultural diagnosis in order to better understand the functioning of farms potentially impacted by the project, to identify their needs and key stakes in order to limit potential conflicts of uses. Secondly, supporting measures to face the identified stakes were proposed.

Remerciements

Ce stage a été une expérience très enrichissante, notamment grâce aux différentes personnes qui m'ont accompagnée et qui ont participé de près ou de loin à l'étude menée.

Ainsi, j'apporte un grand merci à ma maître de stage Corinne Gautier, animatrice du contrat de rivière Verdon, pour sa disponibilité et la confiance accordée tout au long du stage, ce qui m'a permis de travailler en autonomie tout en étant conseillée en cas de besoin.

Je remercie également tous les membres de la commission « eau et milieux aquatiques » du Parc naturel régional du Verdon : Guillaume Ruiz, technicien rivière et mon collègue de bureau, Baptiste Roulet chargé de projet restauration du Colostre et Corinne Guin, chargée de mission eau.

Merci à Luc Courtil, responsable du pôle développement et Marc Doussière, chargé de mission agriculture pour leur intérêt et leur participation à cette étude.

Je tiens également à remercier tout le reste de l'équipe du Parc pour son accueil.

Un grand merci également à mon professeur tuteur Philippe Durand qui m'a accompagnée et aiguillée durant ce stage.

Enfin, je remercie tous les professionnels rencontrés et sollicités, en particulier les différents agriculteurs qui m'ont accordé de leur temps pour cette étude. Je remercie également les organismes rencontrés notamment la SAFER PACA qui m'a fourni des données essentielles pour ce stage.

Table des matières

REMERCIEMENTS **1**

INDEX DES SIGLES **5**

INTRODUCTION **6**

1. PORTRAIT DU TERRITOIRE ET EMERGENCE DU PROJET DE RESTAURATION **8**

1. LA GESTION DE L'EAU, UNE DES PROBLÉMATIQUES FONDATRICES DU PARC 8
1.1 Le Verdon : une rivière qui façonne le territoire et qui nécessite une gestion concertée *8*
1.2 Le SAGE Verdon : un outil de gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant *10*
2. LE BASSIN VERSANT DU VERDON 10
2.1. Quelques caractéristiques générales *10*
2.2. Un bassin versant essentiellement rural *11*
2.3. L'agriculture du bassin versant *11*
2.4. Sept entités paysagères *11*
3. LE PLATEAU DE VALENSOLE 11
3.1. Quelques caractéristiques générales *11*
3.2. Un climat méditerranéen aux influences alpines *11*
3.3. Une formation géologique à l'origine de la particularité du plateau *12*
3.4. Une zone caractérisée par sa richesse écologique *12*
3.5. Un espace à dominance rurale *12*
3.6. L'agriculture, une activité qui a façonné le plateau de Valensole *12*
4. PORTRAIT DU COLOSTRE ET DE SON BASSIN VERSANT 13
4.1. Quelques caractéristiques du bassin versant *13*
4.2. Le Colostre : de sa source à la confluence avec le Verdon *14*
4.3. Régime du Colostre entre étiages et crues *15*
4.4. Le Colostre : Un cours d'eau modifié par la main de l'Homme *17*
4.5. Une rivière qui offre divers services *19*
4.6. État du Colostre et préconisation de gestion en lien avec la réglementation *20*
5. LE PROJET DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DU COLOSTRE 21
5.1. Emergence du projet de restauration *21*
5.2. Les objectifs du projet de restauration *22*
5.3. Les travaux de restauration *22*
6. LES OBJECTIFS DU STAGE ET LA COMMANDE 24

II. DIAGNOSTIC AGRICOLE : METHODOLOGIE SUIVIE **24**

1. CHOIX DE LA ZONE D'ÉTUDE POUR LA RÉALISATION DU DIAGNOSTIC AGRICOLE 24
1.1. Choix des communes étudiées *24*
1.2. Identification des exploitations agricoles concernées *24*
2. DÉMARCHE GÉNÉRALE POUR LA RÉALISATION DU DIAGNOSTIC 27
3. ÉTAPE 1 : RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES ET RÉALISATION DU PRÉ-DIAGNOSTIC 27
3.1. Objectif de cette étape *27*
3.2. Méthodologie suivie *28*
4. ÉTAPE 2 : ENTRETIEN AVEC LES AGRICULTEURS 28
4.1. Objectif de cette étape *28*
4.2. Méthodologie suivie *28*
5. ÉTAPE 3 : ANALYSE DES RÉSULTATS 29
6. ÉTAPE 4 : ECHANGES 29
7. ÉTAPE 5 : RESTITUTION 29
8. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES 30
8.1. Recueil des données *30*

8.2. Analyse foncière *30*
8.3. Concernant les entretiens *30*

III. IDENTIFICATION DES ENJEUX ET PISTES DE REFLEXION POUR ACCOMPAGNER LES AGRICULTEURS 31

1. PRÉ-DIAGNOSTIC ET ANALYSE DE LA ZONE D'ÉTUDE 31
1.1. Portrait des deux communes concernées *31*
1.2. L'agriculture à Saint-Martin-de-Brômes et Allemagne-en-Provence : contexte historique *31*
1.3. Evolution de l'agriculture : quelques éléments clés *32*
1.4. L'agriculture à Saint-Martin-de-Brômes et Allemagne-en-Provence : état des lieux actuel *32*
1.5. Analyse foncière *33*
1.6. Occupation du sol en bordure du Colostre *35*
2. SYNTHÈSE DES ENTRETIENS ET IDENTIFICATION DES ENJEUX AGRICOLES SUR LA ZONE D'ÉTUDE 35
2.1. Caractéristiques des exploitations rencontrées *35*
2.2. Les exploitations et le Colostre *37*
2.3. Ressentis des agriculteurs rencontrés et enjeux principaux *40*
2.4. Pistes de réflexion et proposition de mesures *42*
3. CONSÉQUENCES DU PROJET DE RESTAURATION ET PROPOSITION DE MESURES : ÉTUDE DE CAS 46
3.1. Caractéristiques et fonctionnement de l'exploitation *46*
3.2. Travaux de restauration envisagés par l'étude d'avant-projet *50*
3.3. L'exploitation et la perte de foncier liée au reméandrage *51*
3.4. L'exploitation face au risque d'inondation *52*
3.5. Propositions de mesures particulières à l'exploitation *58*
4. BILAN ET PERSPECTIVES 60

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 63

LISTE DES CONTACTS 66
TABLE DES ANNEXES 69

ANNEXE 1 : Les sept entités paysagères du Parc Naturel Régional du Verdon 70
ANNEXE 2 : Diagramme ombrothermique du Plateau de Valensole 70
ANNEXE 3 : Géologie du plateau de Valensole et de la vallée du Colostre 71
ANNEXE 4 : Sites Natura 2000 du bassin versant du Verdon 72
ANNEXE 5 : Dualité de l'agriculture entre le Plateau et le vallon. 73
ANNEXE 6 : État de la ripisylve le long du Colostre 74
ANNEXE 7 : Zones humides le long du Colostre 75
ANNEXE 8 : Crues historiques du Colostre 76
ANNEXE 9: Liste des ouvrages sur le Colostre et localisation 77
ANNEXE 10 : Anciens méandres réhabilités lors des travaux de la fédération de pêche 79
ANNEXE 11 : Exemple de secteur où le Colostre a été chenalisé puis les anciens méandres réhabilités 81
ANNEXE 12 : Modalité de réhabilitation des méandres 82
ANNEXE 13 : Canaux de la commune d'Allemagne-en Provence 83
ANNEXE 14 : Le Colostre entre Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes 84
ANNEXE 15 : Évolution des biomasses des espèces piscioles du Colostre 86
ANNEXE 16 : État écologique des cours d'eau du bassin versant du Verdon 87
ANNEXE 17 : État chimique des cours d'eau du bassin versant du Verdon 88
ANNEXE 18 : Classement en liste 1 et 2 89
ANNEXE 19 : Localisation des secteurs de travaux 90
ANNEXE 20 : Calendrier du projet de restauration 91
ANNEXE 21 : Recensement des données nécessaires pour le diagnostic agricole 92
ANNEXE 22 : Guide d'entretien 93
ANNEXE 23 : Evolution démographique des deux communes étudiées 101

ANNEXE 24 : Evolution de l'enveloppe urbaine et consommation foncière....102
ANNEXE 25 : Parcelles en indivision sur la zone d'étude 103
ANNEXE 26 : Parcellaire des agriculteurs rencontrés....105
ANNEXE 27 : Plans d'aménagement prévus par l'étude d'avant-projet (secteur de travaux amont Allemagne-en-Provence). 109
ANNEXE 28 : Plans d'aménagement prévus par l'étude d'avant-projet (secteur de travaux aval Allemagne-en-Provence) 110
ANNEXE 29: Zones inondables....112
ANNEXE 30 : Fiche exploitation....117

Table des illustrations

FIGURE 1 : PÉRIMÈTRES DU PNR ET DES BASSINS VERSANTS DU VERDON ET DU COLOSTRE 9
FIGURE 2 : OCCUPATION DU SOL DU BASSIN DU VERDON 11
FIGURE 3 : OCCUPATION DES SURFACES DU PLATEAU DE VALENSOLE (INSEE, 2008) 13
FIGURE 4 : OCCUPATION DU SOL DU BASSIN VERSANT DU COLOSTRE (SANDRE PORTAIL, 2012B) 13
FIGURE 5 : RECALIBRAGE ET RECTIFICATION D'UN COURS D'EAU (RANDONNÉES PYRÉNÉES, 2016) 17
FIGURE 6 : CONSÉQUENCES GÉNÉRALES DE L'ENFONCEMENT DU LIT D'UN COURS D'EAU (HYDROBIOLOBLOG) 17
FIGURE 7 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 26
FIGURE 8 : DÉMARCHE SUIVIE POUR LA RÉALISATION DU DIAGNOSTIC AGRICOLE 27
FIGURE 9: RÉPARTITION DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES (ALLEMAGNE-EN-PROVENCE) 33
FIGURE 10 : RÉPARTITION DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES (SAINT-MARTIN-DE-BRÔMES) 33
FIGURE 11: TAILLE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES ÉTUDIÉES 35
FIGURE 12: ACTIVITÉ DES EXPLOITATIONS AGRICOLES 36
FIGURE 13 : RÉPARTITION DES AGRICULTEURS SELON LE RATIO DE LEUR PARCELLAIRE EN BORDURE IMMÉDIATE DU COLOSTRE 37
FIGURE 14 : OCCUPATION DU SOL SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE 38
FIGURE 15 : OCCUPATION DU SOL DES ZONES AGRICOLES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE 39
FIGURE 16 : REMÉANDRAGE ET PERTE FONCIÈRE 40
FIGURE 17 : MESURES PÉDOLOGIQUES POUR DÉTERMINER LE NIVEAU ACTUEL DE LA NAPPE 43
FIGURE 18 : PARCELLAIRE DU GAEC 47
FIGURE 19 : CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION ÉTUDIÉE 48
FIGURE 20 : OCCUPATION DU SOL DU GAEC 49
FIGURE 21 : EXEMPLE DE PROFIL DANS LE SECTEUR DE TRAVAUX (PROFIL 132) (PÉRIAT ET AL., 2014) 50
FIGURE 22 : EXEMPLE DE PROFIL DANS LE SECTEUR DE TRAVAUX (PROFIL 143) (PÉRIAT ET AL., 2014) 50
FIGURE 23 : NOMBRE CUMULÉ DE CRUES HISTORIQUES PAR MOIS 53
FIGURE 24 : SURFACE INONDABLE AVANT ET APRÈS LE PROJET DE RESTAURATION 54
FIGURE 25 : OCCUPATION DU SOL DES SURFACES INONDÉES EN Q2 55
FIGURE 26 : OCCUPATION DU SOL DES SURFACES INONDÉES EN Q30 55
FIGURE 27 : ENJEUX IDENTIFIÉS SUR L'EXPLOITATION 61
FIGURE 28 : MESURES PRÉCONISÉES POUR FAIRE FACE AUX ENJEUX 61

TABLEAU 1: PRINCIPAUX AFFLUENTS DU COLOSTRE 14
TABLEAU 2 : DÉBIT EN CRUE CENTENNALE (PNRV, 2002) 16
TABLEAU 3 : ANALYSE FONCIÈRE LE LONG DU COLOSTRE 34
TABLEAU 4 : CONSÉQUENCES DIRECTES ET INDIRECTES D'UNE CRUE 52

Index des sigles

- **AAPPMA** : association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques
- **AB** : agriculture biologique
- **AFR** : association foncière de remembrement
- **ASA** : association syndicale autorisée
- **AZI** : atlas des zones inondables
- **BV** : bassin versant
- **BVSM** : bien vacant sans maître
- **CA** : chambre d'agriculture
- **CLE** : commission locale de l'eau
- **COPIL** : comité de pilotage
- **CSP** : conseil supérieur de la pêche
- **CUMA** : coopérative d'utilisation du matériel agricole
- **DCE** : directive cadre sur l'eau
- **DDT** : direction départementale du territoire
- **DIG** : déclaration d'intérêt général
- **DLVA** : Durance Luberon Verdon agglomération
- **DOCOB** : document d'objectifs
- **DUP** : déclaration d'utilité publique
- **FDPPMA** : fédération départementale de la pêche et de la protection des milieux aquatiques
- **FEADER** : fond européen agricole pour le développement rural
- **GAEC** : groupement agricole d'exploitation en commun
- **IGN** : institut national de l'information géographique et forestière
- **INSEE** : institut national de la statistique et des études économiques
- **LEMA** : loi sur l'eau et les milieux aquatiques
- **MOS** : mode d'occupation du sol
- **ONEMA** : office national de l'eau et des milieux aquatiques
- **PAC** : politique agricole commune
- **PAGD** : plan d'aménagement et de gestion durable
- **PNR** : parc naturel régional
- **PNRV** : parc naturel régional du Verdon
- **PPRi** : plan de prévention du risque d'inondation
- **RA** : recensement agricole
- **RGA** : recensement général de l'agriculture
- **RMC** (bassin) : bassin Rhône-Méditerranée Corse
- **RPG** : registre parcellaire graphique
- **SAFER** : société d'aménagement foncier et d'établissement rural
- **SAGE** : schéma d'aménagement et de gestion des eaux
- **SARL** : société à responsabilité limitée
- **SAU** : surface agricole utile
- **SCP** : société canal de Provence
- **SDAGE** : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
- **SIC** : site d'intérêt communautaire
- **SIVOM** : syndicat intercommunal à vocation multiple
- **STEP** : station d'épuration
- **UGBTA** : unité gros bétail tous aliments
- **ZNIEFF** : zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique
- **ZPS** : zone de protection spéciale

INTRODUCTION

L'eau étant une ressource vitale de plus en plus menacée, sa prise en compte dans le droit français n'a cessé de progresser depuis le XXème siècle.

C'est avec la loi du 16 décembre 1964 que les premières préoccupations environnementales dans le droit de l'eau sont apparues. Cette loi a eu un rôle décisif dans l'histoire de la politique de gestion de l'eau puisqu'elle est à l'origine du découpage de la France en six bassins hydrographiques. Un bassin hydrographique est défini comme étant l'ensemble des terres irriguées par un même réseau hydrographique. Cette loi définie également deux instances par bassin : l'Agence de l'Eau et le Comité de Bassin qui visent à gérer et protéger les ressources en eau. Bien que cette loi soit un premier pas vers la prise en compte des préoccupations environnementales dans le domaine de l'eau, la satisfaction des usages (alimentation en eau potable, agriculture, industrie, transports, etc.) reste prépondérante.

Un nouveau pas est franchi avec la loi sur l'eau de 1992 qui fait de la préservation des milieux aquatiques un préalable nécessaire à la satisfaction des usages. Ainsi, d'après l'article 1, « l'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, est d'intérêt général » (LegiFrance, 1992). Cette loi est aussi à l'origine des SDAGE (schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux). Il s'agit de documents de planification élaborés par les comités de bassin à l'échelle de chaque grand bassin hydrographique. Le SDAGE fixe pour 10 ans les orientations fondamentales à mettre en œuvre pour une meilleure gestion de l'eau. Il définit également des objectifs de qualité et de quantité de la ressource en eau et émet des préconisations de gestion. Le SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux) également instauré par cette loi, correspond à une déclinaison locale du SDAGE. Ce document de planification constitue un instrument essentiel pour concilier la protection des milieux aquatiques avec les différents usages de l'eau, tout en tenant compte des spécificités d'un territoire. La commission locale de l'eau (CLE) qui réunit les acteurs locaux, élabore le SAGE qui est ensuite approuvé par arrêté préfectoral.

Les réseaux hydrographiques n'étant pas dépendants des frontières, une gestion harmonisée de la ressource en eau et des milieux aquatiques à l'échelle européenne est apparue essentielle. À ce titre, la directive cadre sur l'eau ou DCE a émergée en 2000. Cette directive s'inspire de la loi française de 1964 puisqu'elle impose à chaque état membre un découpage de son territoire en bassins hydrographiques. Chaque bassin doit présenter un plan de gestion de la ressource en eau, ce qui correspond en France au SDAGE développés dès 1992. Ceux-ci évoluent à partir de 2000 afin de mieux répondre aux objectifs de la DCE. En effet, cette directive fixe un objectif de « bon état » à atteindre par masses d'eau (souterraine ou superficielle) pour une échéance donnée. Le bon état d'une masse d'eau est défini par deux composantes : l'une chimique et l'autre écologique. Concernant l'état écologique, plusieurs paramètres sont pris en compte : les qualités biologique, hydromorphologique et physico-chimique.

La transposition de la DCE en droit Français est liée à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques ou LEMA, promulguée en 2006. Cette loi permet à la France de se doter de nouveaux outils réglementaires (via le code de l'environnement) afin d'atteindre les objectifs définis par la DCE. Une des principales dispositions de la LEMA est la restauration du bon fonctionnement des milieux aquatiques (reconquête de la qualité écologique des cours d'eau, restauration des continuités écologiques, transit sédimentaire, etc.).

La continuité écologique est une notion définie dans l'annexe V de la DCE comme permettant « la libre circulation des organismes vivants et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri, le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques ». Les actions de restauration hydromorphologique de cours d'eau participent donc à améliorer l'état écologique en favorisant notamment une meilleure continuité écologique.

Pour répondre aux objectifs de la DCE notamment en termes de continuité écologique, la LEMA impose le classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement :

- Classement des cours d'eau en Liste 1 : parties de cours d'eau sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.
- Classement des cours d'eau en Liste 2 : parties de cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer la continuité écologique. Les propriétaires d'ouvrages situés en liste 2 disposent d'un délai de 5 ans pour rétablir la continuité écologique et assurer leur mise en conformité.

Ce classement a été définitivement adopté par arrêté le 19 Juillet 2013 pour le bassin Rhône-Méditerranée Corse.

La prise en compte des continuités écologiques a progressé avec l'apparition de la de trame verte et bleue (TVB) instaurée par la Loi Grenelle I du 3 aout 2009. En ce qui concerne les cours d'eau, cette loi prévoit d'étudier l'aménagement voire la suppression des éléments appelés « obstacles à la continuité écologique » (seuils, gués, etc.).

Il apparaît que l'effacement seul des obstacles à la continuité écologique ne soit pas toujours suffisant pour qu'un cours d'eau retrouve un « bon état écologique ». Ainsi, des projets plus globaux émergent : les projets de restaurations hydromorphologiques qui permettent d'améliorer l'état physique des rivières et donc des habitats.

Dans de tels projets, pouvant induire de grands changements, l'aspect environnemental ne peut se suffire à lui-même et doit être accompagné de la prise en compte des dimensions sociales et économiques.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce stage de fin d'études réalisé au sein du Parc naturel régional du Verdon. En effet, un projet de restauration hydromorphologique a été proposé pour le Colostre, un des affluents de Verdon, afin d'atteindre le bon état écologique imposé par la directive européenne cadre sur l'Eau. En effet, ce cours d'eau a subi des modifications (curages, rectification, etc.) par le passé afin notamment de limiter le risque d'inondation et l'érosion des parcelles agricoles. Cependant ces modifications ont induit une perte de la richesse biologique. Ainsi, seule la truite reste observable contre six espèces piscicoles autrefois.

Ce projet de restauration est très ambitieux c'est pourquoi, le Parc a souhaité mener un **diagnostic agricole** avant de débuter la phase de travaux. Ce diagnostic vise à **mieux comprendre le fonctionnement des exploitations et à identifier les enjeux**, voire les potentiels conflits entre l'usage agricole et le projet.

Pour mener à bien ce diagnostic, une analyse du contexte global et une analyse foncière ont tout d'abord été menées, suivi d'entretiens avec les agriculteurs concernés par le projet et d'une phase de synthèse et de propositions de mesures d'accompagnement pour les agriculteurs en fonction des enjeux identifiés.

Dans un premier temps nous analyserons le contexte général de ce projet et le cadre ayant fait émerger la commande du Parc. Ensuite nous nous intéresserons à la méthodologie employée avant de présenter les résultats obtenus.

1. PORTRAIT DU TERRITOIRE ET EMERGENCE DU PROJET DE RESTAURATION

1. La gestion de l'eau, une des problématiques fondatrices du Parc

L'eau est une ressource dont la gestion est essentielle, d'autant plus dans les régions soumises à de fortes contraintes hydriques. C'est le cas par exemple du territoire du parc régional du Verdon situé dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, à cheval sur les départements des Alpes-de-Haute-Provence et du Var (*Figure 1*). Ce Parc regroupe près de 30 000 habitants répartis sur 46 communes.

1.1 Le Verdon : une rivière qui façonne le territoire et qui nécessite une gestion concertée

- *Le Verdon et ses multiples usages*

Le Verdon, affluent rive gauche de la Durance, a façonné et structuré le territoire du Parc en plus de lui avoir donné son nom. Il prend sa source à Allos et se jette dans la Durance à Vinon sur Verdon après un périple de près de 165 km. Il y apporte chaque seconde plusieurs dizaines de milliers de litres (PNRV, 2013).

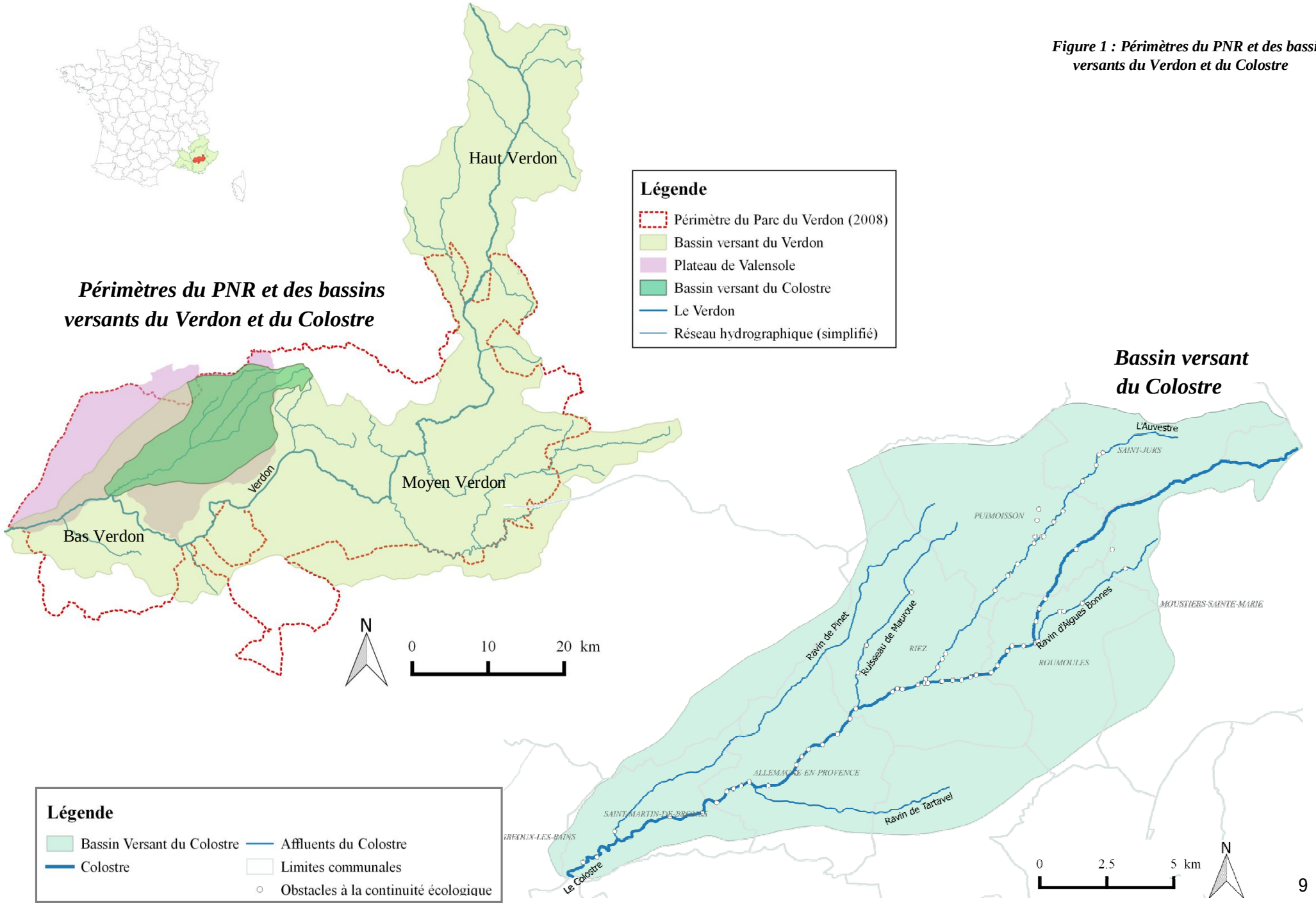
Cette rivière représente une ressource essentielle qui procure plusieurs usages. La présence de cinq barrages lui offre une capacité de stockage de 1030,5 millions de m^3 (PNRV, 2014). Il constitue donc, avec la Durance, le « Château d'eau de la Provence » en alimentant les grandes villes de la région (PNRV, 2009). Ayant pendant de nombreuses décennies un usage essentiellement agricole et domestique, il possède aujourd'hui de nouvelles fonctions. En effet, les cinq barrages hydroélectriques qui ont été créés à partir de 1947, à raison d'un barrage tous les 5 ans, permettent de produire près de 600 millions de kWh chaque année ce qui représente plus du quart de l'électricité consommée en région PACA (PNRV, 2013). Les productions hydroélectriques du Verdon et de la Durance cumulées représentent quant à elles, plus de 10 % de la production nationale (CLE, 2006). Outre cet usage hydroéléctrique, le tourisme nautique s'est largement développé au niveau des lacs formés par les barrages. Le Verdon possède une renommée internationale qui attire ainsi plus d'un million de touristes par an.

- *Des usages divers qui nécessitent une gestion concertée à l'origine de la création du Parc*

Face aux divers usages de cette rivière, des enjeux forts voire contradictoires apparaissent. Une prise de conscience de l'importance de cette ressource et de l'existence de problèmes de gestion a émergée dans les années 1990. Ainsi, la gestion concertée de la ressource en eau est devenue une des problématiques fondatrices du Parc du Verdon qui a vu le jour en 1997. La gestion de l'eau constitue également l'un des objectifs prioritaires inscrit dans la charte du Parc. La charte établie pour la période 2008-2020 est structurée en quatre axes principaux :

- Pour une transmission des patrimoines (qui comprend la gestion intégrée des ressources en eau),
- Pour que l'Homme soit le cœur du projet,
- Pour une valorisation durable des ressources,
- Pour l'expérimentation de relations nouvelles entre territoires.

Figure 1 : Périmètres du PNR et des bassins versants du Verdon et du Colostre



1.2 Le SAGE Verdon : un outil de gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant

Les communes signataires de la charte ont souhaité mettre en place une politique d'aménagement et de gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant. Ainsi, l'article 12 de la première charte du Parc précise que « la mise en application de la loi sur l'eau du 03 janvier 1992, et plus particulièrement la mise en place d'un SAGE, est encouragée et développée par le Parc », et que « la notion de bassin versant est fondamentale : elle est reconnue comme devant constituer la base de toutes les actions entreprises par le Parc en matière d'eau, et prime sur celle de territoire ».

Un bassin versant correspond à l'ensemble de la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau (dans le cas présent, le Verdon), ou vers une même nappe d'eau souterraine. La prise en compte de cette échelle est indispensable pour la gestion globale d'un cours d'eau.

Le Parc a été reconnu officiellement comme structure pilote de l'élaboration du SAGE Verdon. Le périmètre du SAGE, qui correspond au périmètre du bassin versant du Verdon, a été validé par le Comité de Bassin Rhône-Méditerranée Corse (RMC) en 1999 et défini par un arrêté inter-préfectoral en 2000. Suite à cela, des études préalables à l'élaboration du SAGE ont été conduites de mi-2000 à début 2003 par le Parc et par un groupement de bureaux d'études. En 2006, les orientations stratégiques du SAGE Verdon ont été validées par le comité d'agrément du bassin RMC. Le 13 octobre 2014 le SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral. Une des principales orientations stratégiques du SAGE est de préserver le patrimoine naturel (notamment via la restauration de la continuité piscicole dans chaque sous bassin versant) (PNRV, 2014).

Un premier « contrat rivière » a été signé en 2008. Il s'agit d'un instrument opérationnel permettant de suivre les orientations stratégiques du SAGE. Contrairement à celui-ci, il n'a pas de portée juridique mais constitue un engagement contractuel moral, technique et financier entre les différents maîtres d'ouvrage. À ce titre, des fiches actions sont établies, notamment une fiche concernant la restauration du Colostre.

Afin de mieux comprendre le contexte territorial, nous allons dans un premier temps nous intéresser à l'échelle du bassin versant du Verdon puis nous zoomerons progressivement jusqu'à l'échelle du bassin versant du Colostre.

2. Le bassin versant du Verdon

2.1. Quelques caractéristiques générales

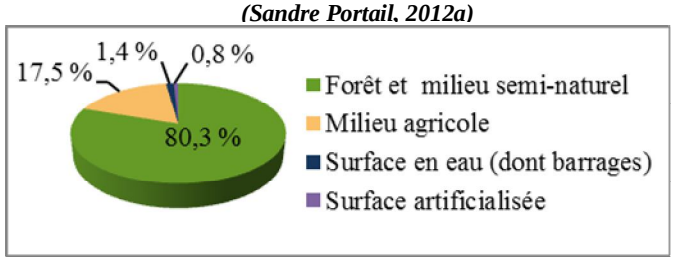
Le bassin versant du Verdon recouvre 69 communes sur 4 départements (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Bouches-du-Rhône, Var) pour une superficie de 2 289 km². Sur les 46 communes que compte le Parc, seules trois ne font pas parties du bassin versant. À contrario, 26 communes du bassin n'appartiennent pas au Parc. Elles sont majoritairement situées sur les parties amont et médiane du bassin versant (*Figure 1*).

Le Verdon est découpé en trois sous-bassins : le haut Verdon, le moyen Verdon et le bas Verdon (*Figure 1*). Le Colostre appartient à ce dernier. Ce sous-bassin est celui où le cours du Verdon est le plus artificialisé.

2.2. Un bassin versant essentiellement rural

Ce territoire présente donc une forte dominance rurale comme en témoigne le graphique ci-contre (*Figure 2*). Les forêts et milieux semi-naturels comprennent les pelouses, les landes, les garrigues, les roches nues, etc. Le milieu agricole représente moins de 20% de la surface totale du bassin.

Figure 2 : Occupation du sol du bassin du Verdon (Sandre Portail, 2012a)



2.3. L'agriculture du bassin versant

L'agriculture du bassin versant n'est pas homogène sur le territoire du fait des variations des conditions climatiques et géographiques. Les principales cultures sur le bassin versant sont les céréales et les fourrages. Les surfaces agricoles utiles (SAU) sont majoritairement situées sur le moyen Verdon (36%) et sur le bas Verdon (31%) (CLE, 2005). L'élevage ovin est le principal type d'élevage rencontré sur le bassin.

2.4. Sept entités paysagères

De par sa situation géographique, la région PACA présente la particularité d'être soumise aux influences à la fois alpine et méditerranéenne ce qui lui offre une grande diversité de paysages. Cette diversité est visible même à l'échelle du bassin versant et du Parc. On y distingue en effet, sept entités paysagères (*Annexe 1*) :

— Les massifs pré-alpins (région montagneuse située dans la partie nord-est du territoire),
— L'Artuby (constitue la partie sud-est du Parc, aux portes des Gorges du Verdon),
— Le secteur karstique du Verdon (Canjuers),
— Le lac de sainte Croix (retenue d'eau artificielle de 2 200 ha),
— Le haut pays Varois (partie sud-ouest du Parc),
— Le plateau de Valensole (partie nord-ouest du Parc),
— La zone des lacs et gorges du bas Verdon (entre le plateau de Valensole et le haut pays Varois).

Le plateau de Valensole constitue l'entité paysagère à laquelle appartient le Colostre. Ce territoire possède une renommée internationale liée à son originalité et ses caractéristiques. Il s'agit d'un espace largement ouvert et agricole. La géographie de ce plateau, le climat, sa géologie, sont autant de facteurs à l'origine de sa typicité. C'est ce que nous allons détailler par la suite.

3. Le plateau de Valensole

3.1. Quelques caractéristiques générales

Le plateau est délimité par plusieurs structures naturelles : la plaine de la Durance à l'ouest, la vallée de l'Asse au nord, les premiers contreforts des massifs alpins à l'Est et enfin le Verdon au sud. Il s'étale sur 34 600 ha soit près de 1/5 de la surface du Parc. L'altitude moyenne est de 500 m, avec une altitude maximale de 820 m et minimale de 360 m. Le plateau ressemble à un plan incliné nord-est/sud-ouest, cisaillé par une série de vallons qui convergent vers la vallée du Colostre. Il s'agit de la vallée qui entaille le plus profondément le plateau (*Annexe 5*).

3.2. Un climat méditerranéen aux influences alpines

Le plateau de Valensole est fortement marqué par les influences méditerranéennes de type provençal. Il se caractérise par un climat sec et ensoleillé en été (moyenne estivale de 22°C) avec un fort déficit hydrique

principalement en juillet, contrastant avec des hivers assez rudes et des gels de printemps. Le taux d'ensoleillement est important (300 jours par an).

Concernant la pluviométrie du secteur, elle est proche de 700 mm par an avec toutefois des pics au printemps et en automne (seulement 70 jours de pluie par an) (Lang et Ramseyer, 2011) (*Annexe 2*). La pluviométrie mensuelle ne dépasse pas les 20 mm (données moyennes entre 2003 et 2012). En plus d'une pluviométrie assez faible en été, le plateau est fréquemment soumis au mistral qui assèche la végétation et les sols.

3.3. Une formation géologique à l'origine de la particularité du plateau

Le plateau de Valensole est constitué d'une épaisse couche de formation conglomératique datant du Miocène-Pliocène (poudingues de Valensole) et issus de l'érosion alpine (*Annexe 3*). Le matériel grossier (galet-graviers) est plus ou moins lié par une matrice à dominance argilo-marneuse (PNRV, 2014). Ces poudingues peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. La perméabilité de ce sol présente des variations locales.

3.4. Une zone caractérisée par sa richesse écologique

Le plateau de Valensole présente une dualité morphologique « plateau » / « vallée » à l'origine d'une mosaïque de milieux. Ainsi, les milieux agricoles ouverts « des hauteurs » laissent place à des secteurs plus bocagers et à des zones humides à proximité des vallons formés par le Colostre et ses affluents (*Annexe 5*).

Les versants sont principalement constitués de boisements de chênes et de pins, entrecoupés de clairières (INPN, 2005a)

Le plateau comporte plusieurs habitats d'intérêt communautaire qui abritent une importante richesse écologique. Des espèces protégées, tant animales que végétales, ont pu y être observées. La présence de deux sites Natura 2000 témoigne de cette richesse biologique et de l'intérêt écologique de ce territoire. En effet, le site de Valensole est particulièrement remarquable par la présence d'environ 160 espèces d'oiseaux, dont une trentaine d'espèces sont inscrites en annexe I de la Directive « Oiseaux » et par la présence de 16 espèces de chauves-souris, dont 8 sont inscrites en annexe II de la Directive « Habitats ».

Au titre de la Directive Oiseaux, une zone de protection spéciale (ZPS) « plateau de Valensole » a été définie, notamment pour la protection de l'Outarde canepetière *(Tetrax tetrax)* (INPN, 2005b).

Un site d'intérêt communautaire (SIC) « SIC de Valensole » a été mis en place dans le cadre de la Directive Habitat, pour protéger plus particulièrement le Petit Rhinolophe *(Rhinolophus hipposideros).*

De plus, deux zones d'inventaires du milieu naturel sont présentes :

— La zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) « plateau de Valensole » qui est un inventaire au niveau français,

— La zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) « plateau de Valensole » qui est un inventaire au niveau européen (*Annexe 4*).

3.5. Un espace à dominance rurale

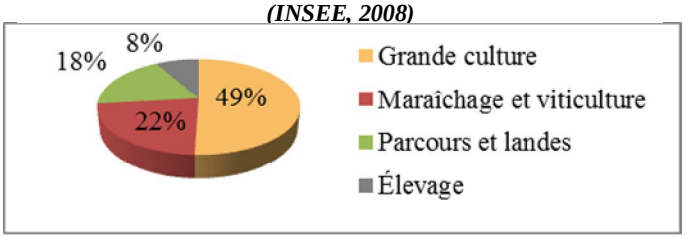
La population du plateau de Valensole compte environ 25 hab/km² (population de 11 189 habitants en 2011) (INSEE, 2011). Cette faible densité de population témoigne du caractère rural du plateau. Ce constat est conforté part un rôle important de l'agriculture.

3.6. L'agriculture, une activité qui a façonné le plateau de Valensole

Le plateau de Valensole est majoritairement constitué de terres arables, ce qui fait de l'agriculture l'activité principale avec le tourisme. Près de 371 exploitations ont été recensées en 2008 (INSEE, 2008).

Le système blé dur-lavandin est à l'origine de la renommée paysagère du plateau. La répartition des surfaces est précisée par le graphique ci-contre (*Figure 3*).

Figure 3 : Occupation des surfaces du plateau de Valensole (INSEE, 2008)



Deux grands types de zones agricoles sont visibles :

— Le plateau à proprement parler, où le parcellaire est de grande taille, les exploitations sont très équipées. Les productions principales sont : le blé dur, le lavandin et le sainfoin.

— Les fonds de vallée : ce sont souvent des zones en déprise (friches, prairies permanentes) ou cultivées (céréales, fourrages, pâturages). Ces espaces sont caractérisés par des parcelles de petites tailles certaines sont irriguées à partir d'un réseau de canaux (*Annexe 5*).

Dans le cadre de l'étude menée, nous nous sommes penchés sur ce deuxième type d'agriculture, qui est celle majoritairement représentée le long du Colostre.

4. Portrait du Colostre et de son bassin versant

4.1. Quelques caractéristiques du bassin versant

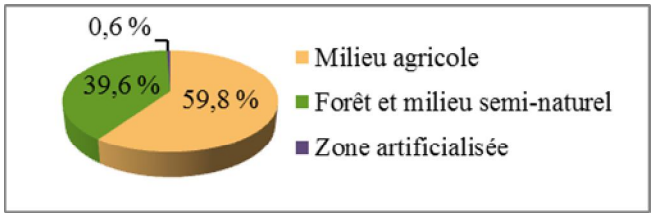
➢ *Géographie*

Le bassin versant du Colostre appartient au plateau de Valensole et recouvre une superficie de 216 km². L'écoulement du Colostre se fait suivant la direction Nord-Est/Sud-Ouest.

➢ *Occupation du sol*

Le bassin versant est essentiellement occupé par des territoires agricoles comme en témoigne le graphique ci-contre (*Figure 4*). La part du milieu agricole dans l'occupation du sol est plus de trois fois plus importante pour le bassin du Colostre que pour le bassin versant du Verdon. Notons que quelques zones humides sont présentes mais leur superficie est négligeable par rapport à la superficie du bassin versant.

Figure 4 : Occupation du sol du bassin versant du Colostre (Sandre Portail, 2012b)



➢ *Population*

La population du bassin versant du Colostre est estimée à 4 103 habitants ce qui représente une densité de population de 19,3 hab/km², soit une densité plus faible que celle du bassin du Verdon.

Les différentes communes appartenant au bassin constituent des zones attractives en été pour les touristes, notamment du fait de la proximité de grands sites touristiques (Gorges du Verdon, Lac de Sainte-Croix, etc.). La population est plus que doublée en période estivale par rapport à la population annuelle. De nombreuses résidences secondaires sont présentes dans ces communes (environ 1200 résidences secondaires pour 1800 résidences principales) (PNRV, 2002a).

Notons que le Colostre en tant que tel ne constitue pas un attrait touristique du fait du faible entretien dont il fait l'objet (certains secteurs sont inaccessibles à cause de l'embroussaillement de la ripisylve).

4.2. Le Colostre : de sa source à la confluence avec le Verdon

- *Les communes du bassin versant*

Le Colostre parcourt 36,2 km et traverse neuf communes : Saint-Jurs où il prend sa source, Moustiers-Sainte-Marie, Puimoisson, Roumoules, Riez, Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes où il se jette dans le Verdon en rive droite (*Figure 1*).

Il s'écoule à travers divers paysages : une première partie montagnarde où il traverse la forêt domaniale du Montdenier, dans un site avec des caractéristiques écologiques soulignées (présence de l'écrevisse à pattes-blanches (*Austropotamobius pallipes*)). Puis il traverse une vallée plane et évasée en aval de Riez. Le Colostre fini sa course dans des gorges étroites creusées dans des bancs de calcaire en aval de Saint-Martin-de-Brômes (PNRV, 2002b).

- *Les affluents et sources du Colostre*

Tableau 1: Principaux affluents du Colostre

En rive droite	En rive gauche
L'Auvestre	Le ravin d'Aigues-Bonnes
Le ruisseau de la Mauroue	Le ravin de Tartavel
Le ravin de Pinet	Le ravin de Valvachère

Les principaux affluents du Colostre sont présentés dans le tableau ci-contre (***Tableau 1***) et sur la carte précédente (*Figure 1*).

De tous les affluents du Colostre, seule la Mauroue est un cours d'eau permanent. Différentes sources alimentent le Colostre en aval. C'est le cas notamment de la source des Moulières à Allemagne-en-Provence.

- *Géologie des sols traversés*

En amont de Riez, le Colostre s'écoule directement sur le lit de poudingues de Valensole. Entre Riez et Saint-Martin-de-Brômes, des alluvions récentes sont présents sur une bande de 400 m de large. En aval de cette commune, la géologie du sol est de type calcaire, ce qui facilite le creusement par érosion. Les fonds du cours d'eau sont assez homogènes et sont caractérisés par la présence de granulats grossiers et galets.

La formation de poudingue étant perméable, les sources issues des versants ne sont pas nombreuses. La nappe alluviale permet d'alimenter le lit du Colostre par des résurgences.

- *Pente*

Près de 8% du bassin est situé en zone montagneuse où la pente y est supérieure à 12%, contre 4 à 1,5% en se dirigeant vers la confluence. Le Colostre est un cours d'eau essentiellement de plaine à pente modérée. Le dénivelé moyen de la rivière est de 3,53% (Annuaire mairie, 2016).

- *Débits*

En hydrologie, le module correspond à une moyenne des débits moyens annuels d'un cours d'eau sur une période de référence (au moins 30 ans de mesures consécutives). Pour le Colostre le module est de 2,8 m^3/s (mesure effectuée à Saint-Martin-de-Brômes) (CLE, 2005).

Le module spécifique correspond au module rapporté à la surface du bassin versant (dans le cas du bassin du Colostre il a été estimé à 10,4 $l/s/km^2$) (SOGREAH, 2002).

- *Caractéristiques de la ripisylve*

Toute ripisylve joue un rôle important pour le bon fonctionnement d'un cours d'eau. En effet, elle permet, d'une part de lutter contre les agressions (en limitant le réchauffement de l'eau et l'érosion des berges). Elle permet également de lutter contre les pollutions en formant une zone tampon. Enfin, elle constitue un lieu de vie pour la faune et la flore. C'est aussi un élément qui structure le paysage et façonne le territoire.

La ripisylve du Colostre témoigne du caractère médio-européen par la présence notamment du tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*), du noisetier (*Corylus avellana*), de l'érable champêtre (*Acer campestre),* etc.

L'état de la ripisylve est variable selon les secteurs :

— Certains secteurs présentent des éco-complexes rivulaires de bonne qualité. C'est le cas par exemple, un peu en amont du village d'Allemagne-en-Provence où des forêts-galeries à saule blanc (*Salix alba*) et peuplier blanc (*Populus alba*) sont représentées.

— Certains secteurs sont soumis aux pressions des plantes exotiques envahissantes comme en aval du village de Roumoules où la présence d'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) a été observée. De plus des zones sont envahies par des ronciers aux dépens d'une ripisylve naturelle (comme à Puimoisson) (Foucaut, 2010).

La carte présentée en annexe permet de visualiser l'état de la ripisylve sur tout le linéaire du Colostre (*Annexe 6*).

La ripisylve de ce cours d'eau témoigne d'un manque d'entretien sur certains secteurs pouvant être source de formation d'embâcles. La chute d'arbres (notamment des peupliers) est facilitée par l'érosion des berges. Ces embâcles peuvent former des « bouchons » à l'origine de crues (comme cela a été le cas pour la crue de 1960). Des embâcles peuvent également se former avec les déchets et autres éléments transportés par le cours d'eau.

Notons que certains peupliers (plantés ou naturels) ont été récemment coupés par une entreprise sous la demande des propriétaires riverains. Le bois ainsi récupéré a été utilisé pour alimenter la centrale biomasse de Gardanne.

- *Les zones humides et milieux annexes*

19 zones humides ont été recensées le long du Colostre (PNRV, 2014) ce qui représente une surface totale de 66,5 ha (surface moyenne 3,5 ha). Il s'agit essentiellement de roselières, prairies humides et ripisylves. Des mares et marais sont également présents. Ces zones humides sont listées et cartographiées en annexe (*Annexe 7*).

Certaines zones humides (notamment celle de Beauvezet à Allemagne-en-Provence) présentent un grand intérêt patrimonial, mais également un fort niveau de menaces (projets d'aménagement, drainage, fermeture du milieu). Ces sites sont donc concernés par un important risque de dégradation, voire de disparition (PNRV, 2014). La présence de certaines zones humides dans la plaine de Riez, permet de supposer qu'il y avait des zones de débordements de la nappe alluviale, disparues avec la mise en place de canaux d'irrigation.

4.3. Régime du Colostre entre étiages et crues

Le Colostre présente un régime de type méditerranéen, c'est-à-dire avec de forts extrêmes, oscillant entre périodes de crues et périodes d'étiage.

- *Les crues historiques du Colostre*

Au cours des siècles, le Colostre a provoqué des inondations de plus ou moins grandes ampleur. Les crues historiques ayant eu lieu depuis 1684 sont recensées en annexe (*Annexe 8*). Il a pu être remarqué qu'au moins une crue, produisant de sérieux dégâts, a lieu tous les siècles. En général il s'agit de crues liées à des orages d'été.

Le tableau suivant (*Tableau 2*) présente les estimations de débit pour une crue centennale (crue ayant une chance sur cent de se produire une année donnée (Q100)).

Tableau 2 : Débit en crue centennale (PNRV, 2002)

Point de calcul	Q 100 (m^3/s)
Roumoules	20-43
Riez (amont)	21-58
Riez (aval)	35-95
Allemagne-en-Provence	60-162
Saint-Martin-de-Brômes	60-162
Confluence avec le Verdon	74-198

Ces données permettent de constater une forte augmentation des débits au cours de la traversée du bassin versant. Notons que le Q2 correspond au débit d'une crue qui, annuellement a une chance sur deux de se produire de même, le Q10 représente le débit d'une crue qui a une chance sur dix d'intervenir une année donnée.

Dans le bassin du Colostre, les zones sensibles aux crues sont essentiellement :

— L'ensemble de la partie basse de Riez, du fait des débordements du Colostre, de l'Auvestre ou du ravin de Valvachère.

— La partie basse de la ville d'Allemagne-en-Provence, dans l'hypothèse d'une crue torrentielle du ruisseau de Tartavel (ceci est lié à un entonnement créé par le pont routier) (SOGREAH, 2002).

Certains secteurs sont plus favorables à l'extension du champ d'inondation, c'est le cas par exemple au niveau du Camping du Moulin (à Allemagne-en-Provence) où la zone est très plane.

Ce cours d'eau est à l'origine d'un important transport de matériaux solides (graviers, etc.) lors de grosses crues. Ces matériaux sont déposés tout le long de la rivière car la remontée des eaux n'est pas assez longue pour qu'ils soient tous évacués (DDT 04, 1999). Ainsi, le faciès du Colostre évolue au fil des crues.

- *Le Colostre et les étiages*

Le Colostre est fréquemment soumis aux étiages estivaux. Il s'arrête parfois de couler en amont de la Mauroue avant de reprendre sa course au niveau de cette confluence. Ainsi, le lit était sec par exemple à Roumoules en juin 1990 et en juillet à Riez (SIVOM Bas-Verdon, 1990).

Certains agriculteurs ont pu observer, lors de la dernière décennie, des étiages plus fréquents en période hivernale. Plusieurs causes pourraient expliquer ce phénomène :

— Des années particulièrement sèches (canicule de 2003) avec un faible réapprovisionnement de la nappe,

— Le Montdenier, où le Colostre prend sa source, était autrefois peu végétalisé donc les eaux de ruissellements étaient plus importantes. Dans les années 1945-1970 les campagnes de plantations de pin noir (*Pinus nigra*) ont été menées ce qui diminue les érosions et le ruissellement,

— Des prélèvements probablement plus importants à partir de la nappe d'accompagnement ou des sources qui alimentent le Colostre (notons que très peu d'informations sont disponibles sur les forages et puits présents sur les communes du bassin versant. En 1990 : une cinquantaine de puits et forages avaient été recensés sur Allemagne-en-Provence) (SIVOM Bas Verdon, 1990). D'autre part, aucune donnée sur les volumes prélevés n'est enregistrée.

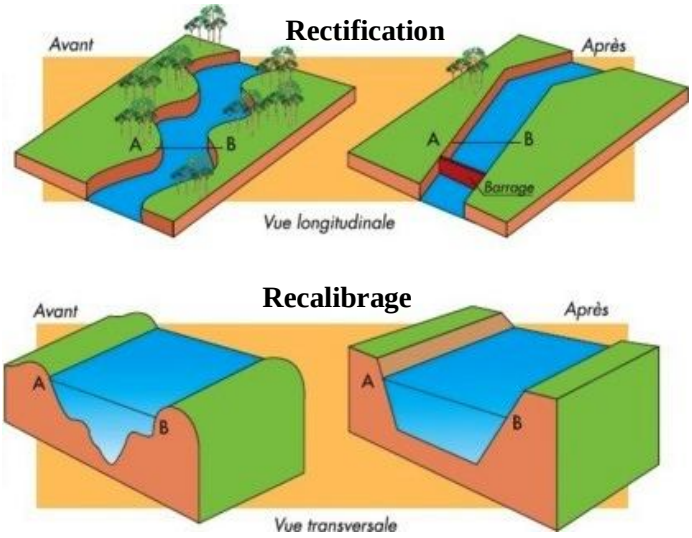
Face à la fréquence des phénomènes d'étiage, le Colostre a été inscrit dans le plan d'action sècheresse en 2006. En 2016 conformément à ce plan, le stade d'alerte renforcée, qui affermi les mesures de restriction de l'usage de l'eau, a été déclenché. En effet, le débit du Colostre a été inférieur au débit seuil pendant plus de deux semaines. Depuis le 16 août 2016, le seuil de crise a été atteint.

4.4. Le Colostre : Un cours d'eau modifié par la main de l'Homme

Très tôt, le Colostre a été aménagé par l'Homme pour bénéficier au mieux des services qu'il procure. Ainsi, dès le XVIIIème siècle des moulins ont été recensés sur la carte de Cassini (Périat et al, 2014). Certains aménagements ont conduit à des modifications morphologiques du cours d'eau.

- *La rectification et le recalibrage*

Figure 5 : Recalibrage et rectification d'un cours d'eau (randonnées Pyrénées, 2016)



La rectification et le recalibrage sont deux opérations qui modifient la morphologie du cours d'eau (*Figure 5*).

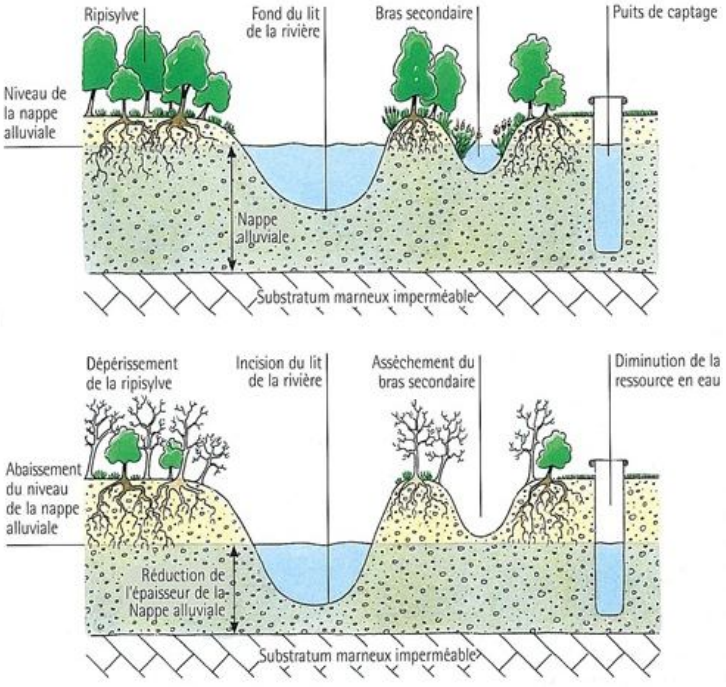
La rectification (ou réalignement) vise, par une transformation du profil en long, à adoucir ou supprimer les méandres pour limiter l'érosion des terrains des propriétaires riverains. Cela a été le cas entre 1850 et 1890 de l'amont de Riez à l'aval de la confluence avec l'Auvestre. Après la crue de 1960, les méandres ont été court-circuités par la mise en place d'un canal quasiment rectiligne. Il n'y a pas eu de comblements des anciens méandres ni de stabilisation des berges. Le Colostre a ainsi été chenalisé (en particulier entre Roumoules et Saint-Martin-de-Brômes).

Le recalibrage est une modification du profil en travers du lit mineur qui passe d'un profil en « u » à un profil plus trapézoïdal. Cette opération permet de limiter les débordements en augmentant la capacité hydraulique du lit et la vitesse d'écoulement. À la suite de la crue exceptionnelle de 1960, le Colostre a été recalibré et rectifié entre Riez et Saint-Martin-de-Brômes.

Ces modifications morphologiques entrainent une accélération de la vitesse d'écoulement de l'eau à l'origine d'un déséquilibre entre le processus de sédimentation et celui d'érosion en faveur de l'érosion. Petit à petit, le lit se creuse. Le schéma ci-contre présente les diverses conséquences d'un abaissement du niveau du fond du lit d'une rivière, notamment l'abaissement du niveau de la nappe d'accompagnement. (*Figure 6*).

De plus, cette chenalisation entraine une homogénéisation du milieu et donc une perte d'habitats et d'espèces (Foucaut, 2010). Elle conduit également à une baisse des crues, or les crues sont essentielles pour les habitats alluviaux. En l'absence de celles-ci, les habitats humides s'assèchent.

Figure 6 : Conséquences générales de l'enfoncement du lit d'un cours d'eau (hydrobioloblog)



- La mise en place de seuils

De sa source à la confluence avec le Verdon, le Colostre a été aménagés, près de 40 ouvrages tels que des seuils, des gués, etc. ont pu être recensés. (82 en comptant également ceux présents sur les affluents du Colostre) (*Figure 1*). Dix de ces obstacles ont été classés comme « non franchissables » (Périat et al, 2014). La liste des seuils ainsi que leur localisation sont présentés en annexe (*Annexe 9*).

Une marche de 10 à 20 cm à l'amont du seuil permet une prise d'eau pour les canaux d'irrigation. Une marche à l'aval du seuil (de 70 cm voire 1 m en raison du départ de sédiments), est à l'origine de l'infranchissabilité de certains ouvrages.

- *Le curage*

Dans les années 1980, l'ASA (association soumise à autorisation) de la vallée du Colostre (qui n'existe plus aujourd'hui) a réalisé des opérations de curage de la rivière. C'est-à-dire que des matériaux ont été retirés du lit. Ces excédents de terre ont été déposés sur les rives ce qui a créé des «bourrelets » ou « merlons ». Sur certaines portions, les berges forment des digues de 1 m. Le curage a été réalisé par la remonté d'un engin sur tout le cours du Colostre. Cette modification structurelle n'a pas été sans conséquences pour la faune et la flore aquatique. Cela a également entraîné une uniformisation du fond du lit rendant plus difficile l'implantation de la faune piscicole.

- *Les premiers travaux en faveur du milieu aquatique*

À postériori, ces travaux de recalibrage et curage ont été considérés comme une erreur au vu des conséquences sur le milieu aquatique et sur l'érosion des berges. Ainsi, la fédération départementale pour la pêche et la protection du milieu aquatique des Alpes de Haute-Provence (FDPPMA 04) a mis en place un plan pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles. Ce plan a été approuvé en 1996 par l'agence de l'eau et le conseil supérieur de la pêche (CSP) (aujourd'hui l'ONEMA : office national de l'eau et des milieux aquatiques). Les travaux de réhabilitation des méandres ont débutés en 1999 (deux méandres concernés en 1999, huit en 2000 et cinq en 2001) (*Annexes 10 et 11*).

En 2003 des compléments techniques aux réhabilitations de méandres ont été effectués (mise en place de déflecteurs, aménagement de seuils, et petits travaux sur les quelques dégâts liés à la crue de 2002). Au total, les travaux ont concerné un linéaire de 11 km (ONEMA, 2010).

Pour chaque méandre, un seuil submersible a été créé à l'entrée du tronçon du cours d'eau rectifié. La confluence à l'aval entre le méandre et le tronçon rectifié a été laissée ouverte pour créer un bras mort et permettre l'évacuation des crues (*Annexe 12*). De plus, pour réhabiliter les méandres, des travaux forestiers ont été menés (car les méandres n'avaient pas été utilisés pendant une quarantaine d'années et des friches se sont développées). Pour chaque méandre remis en eau, le gain de distance parcouru par le Colostre est de 30 à 40% par rapport au tronçon rectifié (Malavoi, 2006).

Trois seuils ont été rendus franchissables au cours de ces travaux :
— Le seuil du limnigraphe (aval Saint-Martin-de-Brômes),
— Le seuil du Moulin (amont Saint-Martin-de-Brômes),
— Le seuil de Saint-Véran (amont Allemagne-en-Provence).

Les seuils en bétons qui avaient été réalisés dans le cadre des travaux de recalibrage ont pour la plupart été maintenus.

Au niveau du suivi, des pêches électriques ont été réalisées en 1999 (avant les travaux) 2000, 2001 et 2002. Il n'y a pas eu d'évolution nette de la biomasse (il aurait fallu réaliser un suivi sur un plus long terme pour éventuellement voir une évolution, ce qui n'a pas été le cas).

Un projet a été envisagé par la FDPPMA 04 en 2007 pour rendre franchissable neuf seuils entre le lieu-dit « Rabbe » (Riez) et le lieu-dit « le Moulin » (Allemagne-en-Provence). Bien que toutes les démarches

administratives aient été effectuées ainsi que les plans techniques d'aménagement, le président de l'AAPPMA de l'époque n'a pas donné son aval et les travaux n'ont pas eu lieu. Selon lui, le Colostre n'était pas en mesure d'accueillir des truites en raison du manque d'eau (Reynier, 2007).

4.5. Une rivière qui offre divers services

- *Ressource en eau potable*

Allemagne-en-Provence et Roumoules étaient autrefois alimentées à partir du Colostre que cela soit par des prélèvements de surface ou à partir de puits dans la nappe d'accompagnement. Cette exploitation a cessée lorsque la conduite d'alimentation en eau potable de la société canal de Provence (SCP) est devenue effective (SIVOM Bas Verdon, 1990).

La majorité des communes du bassin du Colostre est alimentée par la station de pompage de Pradelles et les stations de potabilisation gérées par la SCP. Seules deux communes à l'aval de ce bassin versant sont alimentées par des sources ou des puits (PNRV, 2014).

- *Irrigation et activité agricole*

L'agriculture constitue l'une des principales activités des communes du bassin versant du Colostre. Les seuils permettent d'alimenter un réseau de canaux de part et d'autre du Colostre dont :
— Le canal du Claux, qui dessert un parcellaire de 21 ha sur la commune de Riez,
— Les canaux de Bertrandy, Saint-Antoine, Saint-Véran et Saint-Pierre, qui desservent près de 100 ha sur Allemagne-en-Provence (*Annexe 13*),
— Deux canaux sur la commune de Saint-Martin-de-Brômes, qui permettent d'alimenter 7 ha de maraîchage (un premier sous les ruines de Mauras jusqu'au village, un second de la D952 au lieu-dit « Angelvins ») (HYDRA, 2009).

Depuis plusieurs années, les manques d'eau récurrents du Colostre ont été à l'origine d'une absence d'utilisation de certains canaux et prises d'eau dont l'état s'est progressivement dégradé par manque d'entretien. Notons toutefois que certaines portions de canaux sont alimentées par des sources.

Ainsi, sur les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence, aucun agriculteur n'irrigue directement à partir du Colostre. Au niveau du vallon, certains irriguent en utilisant des captages de sources ou forages. Sur le plateau par contre, l'irrigation est permise par le réseau hydraulique de la SCP qui achemine l'eau du Verdon.

L'irrigation permettait autrefois la culture de pommes de terre, de salades, des activités horticoles (champs de tulipes, glaïeuls, etc.). L'eau n'était pas seulement utilisée par les agriculteurs mais aussi par les particuliers pour leurs jardins.

- *Activités récréatives*

La pêche est une activité présente sur le Colostre. Certains secteurs sont connus pour la pêche à la truite. Une association agrée de pêche et de protection du milieu aquatique (AAPPMA) « Verdon-Colostre » (anciennement « La Gaule Saint-Martinoise») est en charge de la gestion piscicole sur le Colostre.

Le Colostre n'est pas suffisamment aménagé pour permettre le développement d'autres activités de détente (promenade, etc.). Il existe quelques portions de chemins sur les abords du Colostre, appréciés pour les balades, mais qui ne sont pas reliés entre eux. Sur de nombreux secteurs, le manque d'entretien de la ripisylve rend les abords du Colostre peu accessibles. Le projet de restauration du Colostre envisage

notamment une réappropriation de la rivière par les habitants des communes du bassin en favorisant les activités récréatives le long du Colostre.

Les cartes en annexe permettent de localiser plus précisément les différents secteurs le long du Colostre pour les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence en aval (*Annexe 14*).

4.6. État du Colostre et préconisation de gestion en lien avec la réglementation

Les états écologique et chimique du Colostre ont été identifiés afin d'évaluer l'objectif de bon état à atteindre dans le cadre de la DCE. L'état écologique comprend cinq classes (très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais). L'état chimique ne comprend que deux classes (bon et pas bon). Pour une masse d'eau superficielle, le bon état est atteint lorsque les états écologique et chimique sont bons ou très bons.

- *État écologique : des modifications hydrologiques à l'origine de déséquilibres écologiques*

Le Colostre témoigne de nombreuses altérations physiques (présences de nombreux seuils, traces de pollutions chimiques, recalibrage et rectification). Ces modifications engendrent une baisse de la qualité morphologique, et *a fortiori*, écologique du cours d'eau par une banalisation des caractéristiques abiotiques du milieu (perte d'habitats).

Dans le cadre du contrat rivière du Verdon, le Parc a entrepris un état des lieux du réseau hydrographique du Colostre en initiant un suivi astacicole (écrevisses) en 2010 puis piscicole en 2011.

Cette étude a pu mettre en évidence une perte de diversité de la faune aquatique. Sur les 6 espèces piscicoles autrefois présentes dans cette rivière, seule la truite fario *(Salmo trutta*) est encore observée. De même, les effectifs d'écrevisses à pattes-blanches *(Austropotamobius pallipes)*, une espèce patrimoniale, ont régressés (*Annexe 15*). Cette étude montre que d'un point de vu morphologique, plus de 90% du linéaire est dans un état dégradé (Périat et al, 2014).

Ainsi, en 2014, l'état écologique a été évalué comme étant « moyen » et une dérogation a été obtenue pour reporter à 2027 l'atteinte du bon état écologique. La continuité écologique est l'un des facteurs à l'origine de la demande d'une dérogation (PNRV, 2016a) (*Annexe 16*).

- *État chimique*

La qualité de l'eau du Colostre a été mesurée dans le cadre de l'étude préalable à la réalisation du schéma global de gestion du Verdon (datant de 2002). Il ressort de cette étude que cette qualité est moyenne (notons toutefois qu'une variation saisonnière est visible : la qualité semble être légèrement améliorée en période hivernale ce qui pourrait s'expliquer par un débit plus important).

Les micro-organismes et la présence d'azote sous différentes formes sont les principaux facteurs déclassant. Ils sont liés aux activités humaines (agriculture, et rejets des stations d'épuration).

L'écrevisse à pattes-blanches est exigeante vis-à-vis de la qualité de l'eau. Elle était autrefois présente sur l'ensemble du Colostre mais n'est actuellement observable que dans le secteur amont ce qui témoigne d'une perturbation de la qualité de l'eau. L'écrevisse californienne (*Pacifastacus leniusculus*), espèce non autochtone est, quant à elle, présente en aval d'Allemagne-en-Provence (PNRV, 2002c).

Parmi les affluents du Verdon, le Colostre apparaît comme le plus « hydrobiologiquement perturbé et perturbant pour le Verdon » (CLE, 2005) (*Annexe 17*).

- *Les sources de pollution*

Certaines activités autrefois présentes dans la vallée du Colostre pouvaient être à l'origine de pollutions diverses. C'est le cas notamment de l'activité liée à la présence de trois distilleries dont une à Riez. Les

cendres issues des distilleries pouvaient occasionner des pollutions chroniques dans le Colostre, de plus le rejet d'eau chaude engendrait une pollution thermique.

En 1988, des rejets de la pisciculture de Saint-Martin-de-Brômes ont causé une mortalité importante sur la faune piscicole. Cette pisciculture, n'est actuellement plus en activité.

De plus, le fonctionnement des stations d'épuration anciennes ont pu porter atteinte à la qualité de l'eau (dépôt de matière fine dans le Colostre à partir de la station d'épuration de Riez lors d'une étude en 1990).

L'association de pêche basée à Saint-Martin-de-Brômes, s'était alarmée de la raréfaction de la truite en aval de la station d'épuration de Riez et de la dégradation de la qualité de l'eau dans ce secteur (SIVOM Bas Verdon, 1990). En 1997, une nouvelle STEP (station d'épuration) a vu le jour à Riez avec une capacité nominale de 6 000 équivalents habitants. La station d'épuration de Saint-Martin-de-Brômes a été mise en service en 1993 et son fonctionnement a été jugé satisfaisant. Par contre, la station d'Allemagne-en-Provence, mise en service en 1976, rejetait une eau peu épurée à l'origine d'une baisse de la qualité de l'eau en aval. Une nouvelle STEP a donc vu le jour en 2015.

Notons que le Colostre présente une faible capacité de dilution et d'autoépuration notamment en raison de son débit relativement faible.

- *Le SAGE Verdon et la gestion du Colostre*

Le Colostre, de sa source à Saint-Martin-de-Brômes, a été retenu dans le SDAGE comme « réservoir biologique ». Ainsi, « toutes les mesures nécessaires au maintien de la fonctionnalité des réservoirs biologiques à l'échelle du bassin versant doivent être envisagées et mises en œuvre » (PNRV, 2014).

Pour cela, le SAGE Verdon envisage à l'échelle du bassin du Colostre :
— L'aménagement du milieu piscicole (rétablissement des continuités, reméandrage), en tenant compte de l'impact morphologique de ces modifications,
— La protection contre les crues de certaines zones urbaines de la vallée du Colostre,
— La gestion des ripisylves (PNRV, 2014).

Bien qu'il n'y ait pas eu de mesures régulières de la qualité chimique du cours d'eau, nous pouvons supposer que les préconisations du SAGE ont permis d'améliorer la qualité de l'eau du Colostre. Ainsi, l'état chimique au dernier SDAGE a été évalué comme « bon ».

Concernant l'état physique et plus particulièrement la question de la restauration des continuités piscicoles, la disposition n°43 du plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE Verdon précise la nécessité de « Restaurer et préserver les continuités piscicoles dans chaque sous-bassin versant» (PNRV, 2014). Le projet de restauration hydromorphologique du Colostre contribue à atteindre cet objectif.

Nous allons à présent nous intéresser aux objectifs de ce projet et aux modalités de sa mise en œuvre.

5. Le projet de restauration hydromorphologique du Colostre

5.1. Emergence du projet de restauration

La mise en conformité aux exigences réglementaires est un des arguments en faveur du projet de restauration du Colostre. Conformément à l'article L214-17 du code de l'environnement, le Colostre a été classé en liste 2 d'Allemagne-en-Provence (à la confluence avec le ravin de Tartavel) jusqu'au Verdon, par arrêté du préfet coordonnateur de bassin en 2013. Le reste du cours d'eau a été classé en liste 1 (*Annexe 18*). (Rappelons que le classement en liste 2 impose de rendre les ouvrages franchissables). Cependant, ce n'est pas la raison première qui a motivé la conception de ce projet.

En effet, l'étude menée en 2012-2013 pour la « définition d'un programme d'aménagements pour le rétablissement des continuités piscicoles et sédimentaires du Colostre » a montré la nécessité de restaurer les habitats afin d'améliorer durablement la qualité de ce cours d'eau en retrouvant un équilibre biologique (PNRV, 2016b). Suite à ce constat, un projet de restauration plus global a émergé d'une volonté des élus locaux.

5.2. Les objectifs du projet de restauration

Ce projet vise, sur le long terme à retrouver un bon fonctionnement global du cours d'eau tout en prenant en compte les services rendus par le Colostre (irrigation agricole, usages liés à la pêche, etc.). Ce projet s'inscrit dans une démarche globale à l'échelle du bas Verdon. L'objectif est de permettre aux espèces des milieux aquatiques (poissons et autres) de la Durance de faire leur migration jusqu'au Colostre.

Ainsi, la restauration vise à :
— Favoriser la continuité écologique et être en conformité avec la réglementation en rendant les obstacles franchissables en en aménageant les seuils (sans modification du droit d'eau),
— Rehausser le niveau de la nappe qui a tendance à s'enfoncer, ce qui permettra de stopper la dégradation des milieux associés (végétation des berges, zones humides, etc.) et de limiter les périodes de déficit hydrique,
— Améliorer la qualité des eaux et des habitats,
— Augmenter l'espace de mobilité du cours d'eau,
— Dissiper latéralement l'énergie des crues.
— Redonner aux habitants une nouvelle vision de cette rivière parfois oubliée.

Ce projet de grande ampleur a été sélectionné par l'agence de l'eau du bassin RMC comme site de démonstration, il bénéficiera à ce titre d'un suivi particulier. Avant la phase travaux, différents échantillonnages et mesures seront réalisés (peuplement piscicole, macro invertébrés, paramètres physico-chimiques, etc.). Le suivi se fera également de 3 à 6 ans après la phase de travaux (mesures hydrobiologiques et hydromorphologiques). Ces mesures permettront à terme, d'évaluer si le « bon état » fixé par la DCE a été atteint.

5.3. Les travaux de restauration

- *Les secteurs de travaux*

La restauration de l'ensemble du cours d'eau serait bien trop onéreuse et complexe à mettre en œuvre. Ainsi, certains secteurs ont été privilégiés par le comité de pilotage du projet (COPIL) d'après les résultats de l'étude d'avant-projet menée par les bureaux d'études ISL Ingénierie, Téléos et Sialis en 2014.

Ces secteurs ont été choisis pour optimiser les gains environnementaux tout en prenant en compte les coûts économiques et les contraintes sociales (activités et occupation de l'espace). Les zones de travaux sont localisées sur trois secteurs. D'amont en aval nous avons :
— Un premier à l'amont des gorges de Saint-Jurs (1,5 km de travaux), afin de préserver les populations d'écrevisses à pattes-blanches encore présentes,
— Un second secteur entre Riez et Roumoules également subdivisé en trois sous-secteurs :
  - De Roumoules à l'amont de Riez,
  - Traversée de Riez,
  - À l'aval de Riez,
— Un dernier secteur entre Riez et les gorges de Saint-Martin-de-Brômes. Ce secteur est aussi divisé en trois sous-secteurs :

- Le tronçon à l'aval de Riez et à l'amont d'Allemagne-en-Provence (plus précisément de l'aval de la confluence du ruisseau de la Mauroue jusqu'à quelques centaines de mètres à l'aval de la prise de Saint-Antoine).

- Au droit du Moulin d'Allemagne-en-Provence (d'une centaine de mètres en amont du pont de la route départementale D15 jusqu'au pont de la D952 en aval du cœur du village d'Allemagne-en-Provence).

- À l'amont du centre de Saint-Martin-de-Brômes (de l'aval de l'ancien élevage piscicole jusqu'au pont formé par la D82 à l'entrée du village).

Au total, un linaire de 12 km est concerné par les travaux de restauration. La carte présentée en annexe permet de visualiser ces différents secteurs de travaux, en particulier sur le dernier secteur entre Riez et Saint-Martin-de-Brômes (*Annexe 19*).

Notons que les zones choisies sont susceptibles d'être en partie modifiées par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre lors de la phase PRO (projet) afin de prendre en compte les enjeux des riverains (notamment les enjeux agricoles qui ressortent de cette étude).

- *Le calendrier envisagé*

Pour favoriser un retour rapide des espèces piscicoles, les travaux seront effectués de l'aval vers l'amont. Ces travaux vont se dérouler sur plusieurs années (*Annexe 20*).

Pour chaque secteur présenté précédemment, la procédure sera la suivante :
— Information et consultation de tous les propriétaires riverains,
— Définition précise des interventions par le maître d'œuvre, en intégrant les réponses aux contraintes des riverains,
— Formalisation de l'accord des propriétaires riverains par signature d'une convention,
— Élaboration des dossiers réglementaires,
— Enquête publique,
— Arrêté préfectoral autorisant les travaux, et déclarations d'intérêt général (DIG) qui permet d'investir des fonds publics sur des parcelles privées
— Eventuellement, un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP). La DUP permet de s'affranchi de la signature d'une convention de travaux par de tous les indivisaires.
— Phase travaux (PNRV, 2016b).

- *Les opérations de travaux*

Concernant les opérations de restauration à proprement parler, elles vont consister à rehausser le lit du Colostre pour lui redonner son altitude historique en utilisant les matériaux issus des anciens curages. Ces matériaux avaient été disposés sur les berges le long de la rivière. La ripisylve s'est développée par-dessus ces matériaux ce qui implique de couper certains arbres (en maintenant toutefois les arbres remarquables). Le rehaussement du lit s'accompagnera d'un rehaussement de la nappe d'accompagnement du Colostre.

Les travaux favoriseront également le reméandrage du cours d'eau en traçant un lit-guide plus sinueux que le lit actuel, une fois le fond réhaussé. Ce lit-guide sera volontairement sous-dimensionné afin que le Colostre reconstitue par lui-même, au fil des crues, sa morphologie naturelle et une mosaïque d'habitats aquatiques. Pour déterminer le tracé de ce lit-guide, les archives cadastrales ont été analysées pour retrouver le tracé le plus méandriforme autrefois emprunté par le Colostre (Périat et al, 2014).

- *Les conséquences du projet et la nécessité de réaliser un diagnostic agricole*

Les travaux liés au projet de restauration vont être à l'origine du retrait des merlons issus des curages. Ces merlons permettent de contenir les eaux du Colostre en cas de petites crues (Q2). Leur retrait est susceptible de causer des débordements sur les parcelles adjacentes. Dans le cas de grosses crues (Q100), les merlons ne

suffisent pas à contenir le niveau d'eau. Ainsi, leur suppression aura peu d'impacts sur ce type de crue. On peut même supposer que cela aura un impact positif en facilitant le retrait plus rapide des eaux sur les parcelles agricoles.

Sur le premier secteur de travaux : à Saint-Martin-de-Brômes et Allemagne-en-Provence, les parcelles qui seront susceptibles d'être inondées sont essentiellement des parcelles agricoles. Il est donc essentiel de prendre en compte les enjeux agricoles de ces secteurs. D'une part, afin que le projet soit compris et accepté par les propriétaires, d'autre part pour être en mesure d'accompagner les agriculteurs ayant potentiellement des enjeux forts sur leurs parcelles (dommages sur les cultures, pertes économiques, etc.).

6. Les objectifs du stage et la commande

Face au comportement futur de la rivière et à ces potentiels impacts sur les activités agricoles, le Parc naturel régional du Verdon a souhaité réaliser un diagnostic agricole de la vallée du Colostre avec un focus sur les secteurs concernés par les travaux. Ce diagnostic, vise à mieux appréhender le contexte agricole local et le fonctionnement des exploitations, à identifier au cas par cas les forces et faiblesses de chacune et à mieux appréhender les problèmes et points de blocages qui pourraient se présenter vis-à-vis du projet de restauration.

L'analyse des enjeux mis en avant par le diagnostic, permet dans un second temps de proposer des actions d'accompagnement à destination des agriculteurs pour concilier les usages actuels et le projet de restauration. De plus ce diagnostic sera un outil qui pourra être utilisé pour la prise en compte des enjeux par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre lors de la définition du cahier des charges de la phase PRO.

La méthodologie employée pour mener à bien ce diagnostic fera l'objet de la partie suivante.

II. DIAGNOSTIC AGRICOLE : METHODOLOGIE SUIVIE

1. Choix de la zone d'étude pour la réalisation du diagnostic agricole

1.1. Choix des communes étudiées

Au vu des données disponibles et du temps imparti pour la réalisation du diagnostic agricole, la vallée du Colostre n'a pas pu être étudiée dans son intégralité. Ainsi, les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence ont été privilégiées. D'une part, parce qu'il s'agit du premier secteur concerné par la phase de travaux et d'autre part, parce que les enjeux agricoles y sont plus importants.

1.2. Identification des exploitations agricoles concernées

Pour mener le diagnostic agricole sur ces deux communes, nous devons identifier les exploitations concernées par le risque d'inondation potentiellement induit par les travaux, c'est-à-dire, toutes les exploitations agricoles exploitant au moins une parcelle comprise dans le secteur inondable post-travaux.

- *Identification du secteur inondable*

La seule donnée dont nous disposons pour identifier les secteurs potentiellement inondables une fois les travaux réalisés, est issue de l'étude d'avant-projet menée en 2014 par le bureau d'études ISL Ingénierie.

Ce bureau d'études a modélisé les secteurs touchés par les crues de types Q2, Q10 et Q100. La zone touchée par les crues centennales a été sélectionnée car elle englobe les deux autres zones et permet ainsi d'avoir une « marge de sécurité » en considérant le scénario le plus défavorable. De plus, la Q100 correspond également à la zone définie par le PPRI (plan de prévention du risque d'inondation).

Cependant, cette donnée n'est disponible que sur les tronçons concernés par la phase de travaux (le bureau d'études n'a pas réalisé de modélisation sur tout le linéaire du Colostre). Il est tout de même important de s'intéresser au linéaire complet du Colostre sur ces deux communes. En effet, l'ensemble du linéaire est susceptible d'être impacté par le projet (dans de moindres mesures toutefois). Ainsi, la couche cartographique issue de l'atlas des zones inondables (AZI) disponible parmi les données du Parc, a été utilisée. L'AZI est élaboré par les directions départementales du territoire (DDT) à partir d'études hydrogéomorphologiques à l'échelle des bassins hydrographiques. Cette couche cartographique présente l'avantage d'être établie sur tout le long du Colostre. De plus, elle inclue les zones d'expansion des crues en Q100 établie par modélisation sur les secteurs de travaux. La carte suivante permet de localiser la zone d'étude sélectionnée (*Figure 7*).

Il est important de noter que cette zone ne représente pas forcement la zone qui sera potentiellement inondée à la suite des travaux de restauration mais qu'elle permet d'avoir une première approche des sites à enjeux.

- *Nécessité de réaliser une analyse foncière sur le secteur d'étude*

Le Parc ne possède aucune donnée formalisée sur l'usage du sol et sur les propriétaires riverains de la vallée. Ainsi, une étude foncière a été menée pour déterminer l'usage de chaque parcelles (vacante, privée ou agricole). Cette analyse a été réalisée sur l'emprise de l'AZI sur les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence. Pour simplifier la dénomination des parcelles appartenant à ce secteur, nous emploierons par la suite le terme de « parcelles le long du Colostre » (*Figure 7*).

Pour l'analyse foncière, nous avons choisi de nous intéresser à toutes les parcelles le long du Colostre (et non pas seulement celles concernées par la phase de travaux) pour plusieurs raisons :

— Les travaux de restauration doivent à terme, permettre au Colostre de retrouver une morphologie naturelle sur toute sa longueur bien que les secteurs de travaux soient très localisés,

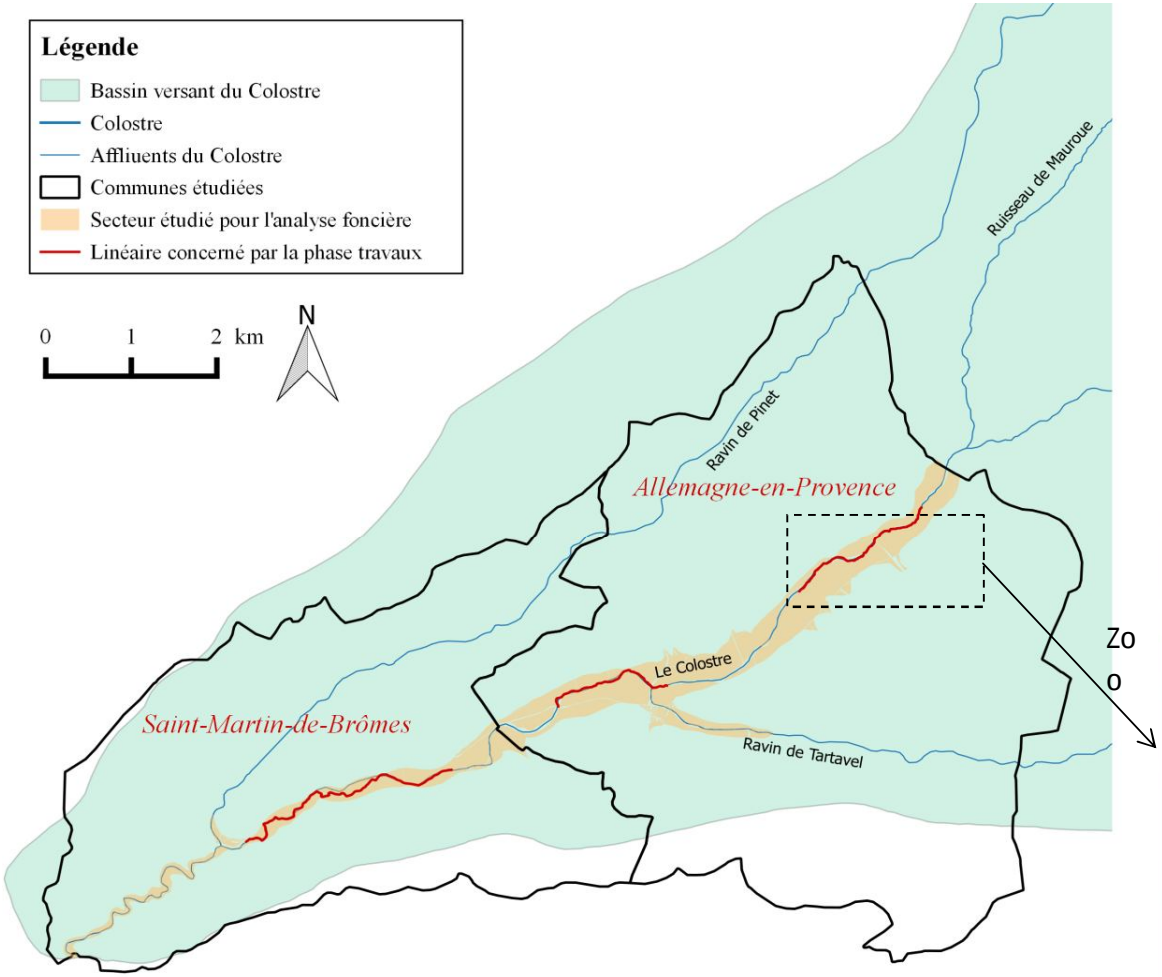
— Les secteurs de travaux définis par le bureau d'études pourront être modifiés lors de la phase de maîtrise d'œuvre (inclusion de parcelles en amont et en aval, etc.). Il est également probable que des secteurs de travaux soient rajoutés au cours des années.

— Il est intéressant de connaître l'usage des parcelles riveraines (usage agricole ou purement privé, friches, etc.). En effet, lors de la phase de proposition d'actions d'accompagnement pour les agriculteurs, une des mesures qui pourrait être proposée est une réorganisation du parcellaire. D'où l'utilité de recenser les parcelles vacantes.

— Enfin, ce projet de restauration nécessite une phase d'enquête publique. Or le Parc ne souhaite pas que l'information soit «parachutée» aux riverains, mais au contraire qu'un travail de communication soit amorcé en amont d'où la nécessité de recenser les propriétaires.

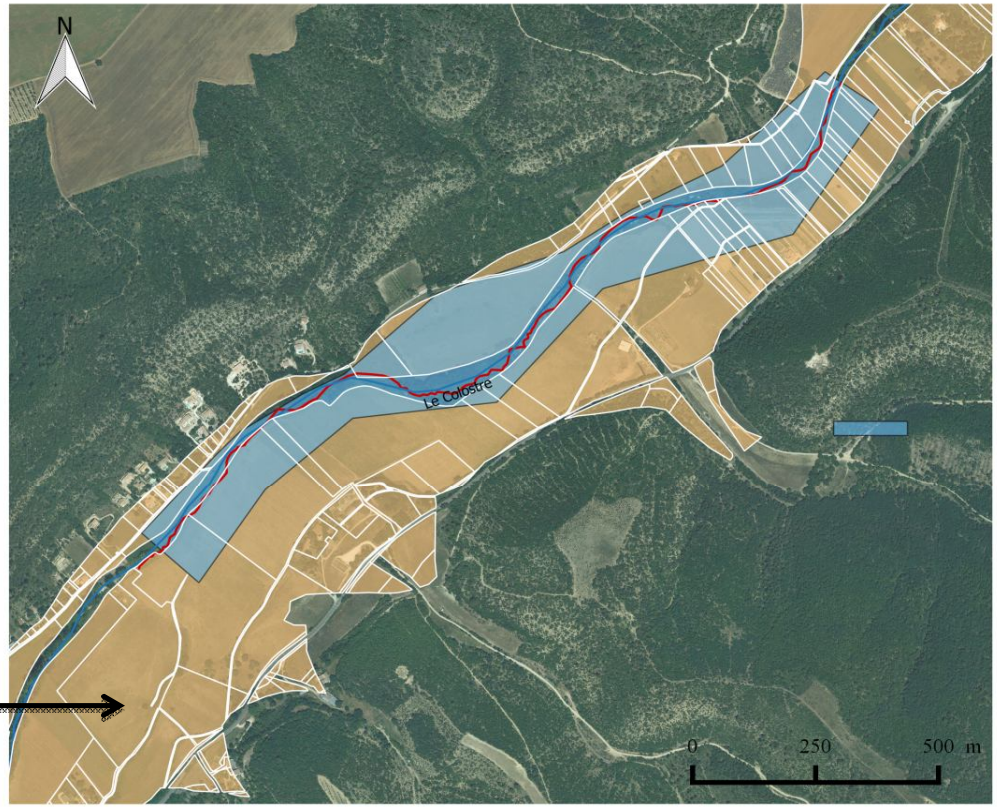
Pour résumer, une analyse foncière permettant de recenser les parcelles agricoles et les propriétaires riverains, a été menée sur une bande le long du Colostre définie par l'atlas des zones inondables. Seules les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence ont été étudiées. Dans cette zone d'étude, lorsqu'une parcelle a été identifiée comme agricole, l'exploitant en ayant l'usage a été sélectionné pour la phase d'entretien.

Figure 7 : Localisation de la zone d'étude



Source : PNRV, BD Carthage
Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

En orange : secteur nommé dans la suite du rapport « parcelles en bordure du Colostre »



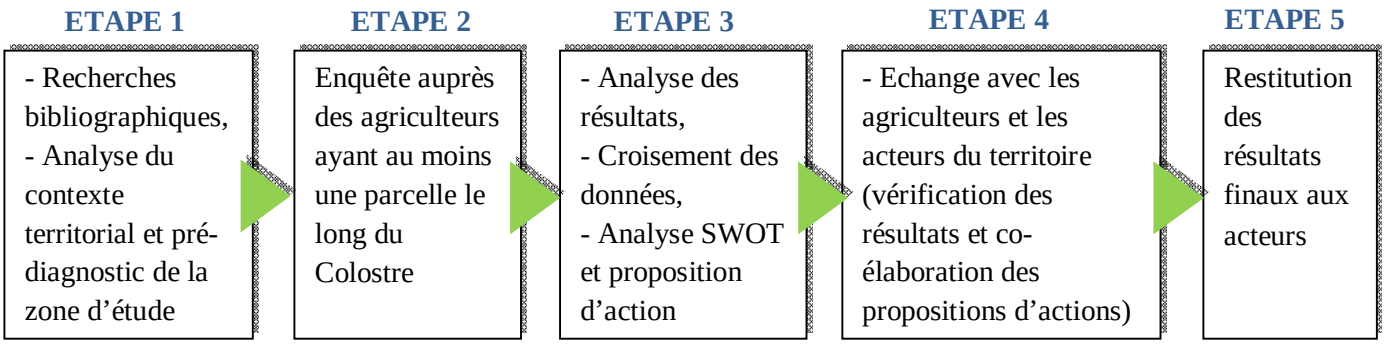
Source : PNRV, BD Carthage. Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

2. Démarche générale pour la réalisation du diagnostic

Le diagnostic agricole est à la fois un outil et une démarche. Il se construit à partir d'éléments bibliographiques et d'informations géographiques complétés par une visite de terrain et une rencontre des agriculteurs et autres acteurs locaux de l'économie rurale. À partir des informations recueillies, il se poursuit par un travail de synthèse et d'analyse visant à mettre en valeur les enjeux et spécificités locales. Il s'achève par une réunion de restitution orale des résultats puis par la remise d'un rapport écrit agrémenté de graphiques et de cartes (CAIF, 2014).

Le diagnostic agricole est donc une démarche construite en cinq étapes synthétisées dans le schéma suivant (*Figure 8)*.

Figure 8 : Démarche suivie pour la réalisation du diagnostic agricole



Pour chacune de ces étapes, les objectifs et la méthodologie suivie sont détaillés par la suite.

3. Étape 1 : Recherches bibliographiques et réalisation du pré-diagnostic

3.1. Objectif de cette étape

Cette étape vise à réaliser un pré-diagnostic de la zone d'étude afin de mieux comprendre le territoire, de dégager les caractéristiques et les spécificités de l'agriculture locale et de faciliter la phase d'entretien. Ce travail est opéré en trois temps présentés ci-après.

— Recherches bibliographiques : Les recherches bibliographiques doivent permettre d'identifier toutes les données qu'il est nécessaires d'acquérir pour établir le diagnostic agricole. Pour chacune de ces données, nous préciserons le moyen de les obtenir. En effet, plusieurs sources sont possibles : que cela soit directement au cours des entretiens avec les agriculteurs, via des recherches bibliographiques et analyses cartographiques ou encore en sollicitant d'autres acteurs locaux. Les données identifiées comme étant à acquérir auprès des agriculteurs ont servi de bases pour la réalisation du questionnaire d'entretien.

— Dresser un portrait du territoire : Il s'agit de faire un état des lieux global du territoire en analysant notamment les dimensions géographique, pédologique, climatique, sociodémographique, économique, environnementale et agricole.

— Focus sur le site d'étude : Le pré-diagnostic consiste à réaliser un état des lieux de l'agriculture au sein des communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence et de resituer cette agriculture dans le contexte régional et historique. Un focus est réalisé sur la zone d'étude préalablement définie. Après une analyse du contexte socio-démographique et économique local, une analyse foncière plus poussée permet de déterminer l'usage du sol et de recenser les propriétaires riverains. Ce travail, essentiellement cartographique permet notamment, d'identifier les parcelles agricoles. Ces recherches sont l'occasion de pressentir les

potentiels conflits d'intérêts entre l'activité agricole et le projet de restauration du Colostre. Une meilleure connaissance du contexte agricole, facilite la rencontre avec les agriculteurs et permet lors des entretiens, d'être plus concis et de porter une attention particulière à certains points.

3.2. Méthodologie suivie

Intéressons-nous désormais à la méthodologie suivie pour établir le pré-diagnostic :
Dans un premier temps, la liste des informations à acquérir pour établir le diagnostic ainsi que les sources d'obtention de ces informations ont été identifiées en consultant divers diagnostics territoriaux et agricoles (issus de chambres d'agriculture et de sources diverses). De plus, une liste de données à recueillir, plus particulièrement liées au projet de restauration du Colostre, a été établie après consultation du rapport d'étude d'avant-projet. Le tableau présenté en annexe recense les données identifiées (*Annexe 21*).
Concernant l'analyse foncière, les données cadastrales et les données de relevés de propriétés ont été recoupées en utilisant les codes d'identification des parcelles. Pour compléter les informations manquantes, les élus des communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence ainsi que la SAFER PACA ont été sollicités pour un entretien.

D'autres organismes ont également été contactés pour obtenir des informations complémentaires.

— La chambre d'agriculture des Alpes de Haute-Provence,
— La communauté d'Agglomération Durance Luberon Verdon (DLVA),
— La DDT 04,
— La société canal de Provence SCP.

Outre l'analyse foncière, d'autres analyses, notamment cartographiques, ont été menées pour établir le pré-diagnostic. Certaines données sont issues de sources en libre accès (IGN, etc.) ou obtenues auprès des agents du Parc (Orthophoto, base cadastrale, etc.). Pour les données d'occupation du sol, une première approche a été réalisée à partir des données disponibles (MOS, 2010) complétées par une vérification sur le terrain. Notons que pour l'analyse cartographique, les logiciels qui sont utilisés sont Qgis et ArcGIS.

Les données statistiques ont été généralement obtenues à partir des données INSEE et des recensements agricoles de 1988, 2000 et 2010. Ces informations ont permis de réaliser une typologie des exploitations et de retracer leur évolution. Il s'agit notamment de données sur le nombre d'exploitations, les orientations technico-économiques, la taille, les surfaces cultivées, le mode de faire-valoir, etc.

4. Étape 2 : Entretien avec les agriculteurs

4.1. Objectif de cette étape

Cette étape permet de valider et de compléter les informations recueillies lors de la première phase. L'objectif est d'identifier les enjeux réels, voire conflits d'usages, entre l'activité agricole et le projet de restauration. Pour cela, les entretiens doivent permettre de mieux comprendre le fonctionnement des exploitations et de déceler les forces et faiblesses de chacune. Les entretiens sont aussi l'occasion de connaître le point de vue des agriculteurs sur le projet, de voir leurs intérêts, leurs besoins et attentes. Rappelons que les agriculteurs rencontrés (dix au total) sont ceux des communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence exploitant au moins une parcelle dans la zone inondable définie par l'AZI.

4.2. Méthodologie suivie

La prise de rendez-vous avec les agriculteurs a été réalisée par téléphone (obtention des coordonnées téléphoniques dans l'annuaire des producteurs locaux du PNRV et via certains agriculteurs).

Un guide d'entretien a été rédigé à partir de l'étude menée lors de la première étape de la démarche du diagnostic (recherches bibliographiques et pré-diagnostic). Ce guide vise à recueillir des informations

générales sur l'exploitation, puis des informations plus particulièrement liées au parcellaire et à son usage. Ce questionnaire permet aussi d'identifier les secteurs irrigués et irrigables.

Ce guide porte également sur l'étude des parcelles potentiellement impactées par la restauration (type de culture, part dans le revenu global, etc.). Des questions sur le fonctionnement de l'exploitation (main d'œuvre, matériel à disposition, etc.) et sur l'aspect économique ont été posées en fin d'entretien selon les disponibilités de chaque agriculteur. Le guide d'entretien suivi est présenté en annexe (*Annexe 22*). La durée des entretiens durée est généralement comprise entre 1h00 et 1h30.

Pour chaque entretien, des cartes issues de l'analyse cartographiques ont été préalablement préparées afin de faciliter la localisation du parcellaire et des zones à enjeux au cours de l'entretien.

Les entretiens se sont déroulés au sein de l'exploitation agricole de chaque personne interrogée.

Après chaque entretien, une « fiche exploitation » a été remplie selon le modèle présenté en annexe (*Annexe 30*).

5. Étape 3 : Analyse des résultats

La « fiche exploitation » synthétise les informations recueillies au cours de l'entretien et apporte une première analyse des forces et faiblesses de l'exploitation (méthode SWOT : Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats ce qui signifie : Forces, faiblesses, opportunités et menaces). Cette analyse prend en compte à la fois les facteurs internes, c'est-à-dire propres à l'exploitation, et les facteurs externes qui sont liés à l'environnement.

De plus une cartographie du parcellaire est établie. Pour chaque parcelle en bordure du Colostre, un focus a été réalisé à l'aide de photos satellitaires, un encart résumant toutes les caractéristiques de la parcelle et une évaluation de la surface potentiellement inondable ont été précisés.

Enfin, à partir de ces données, l'impact pressenti du projet de restauration sur l'exploitation a été estimé sur une échelle allant de faible à fort. Cette estimation est subjective mais elle permet de hiérarchiser les exploitations en fonction de leur vulnérabilité face au projet.

Après cette analyse au cas par cas, les informations ont été recoupées un bilan global a été établi.

Au terme de cette analyse et selon les enjeux décelés, des préconisations et mesures ont été proposées afin d'accompagner les agriculteurs.

6. Étape 4 : Echanges

Cette étape est essentielle car elle permet de confronter les résultats de l'analyse avec les acteurs rencontrés. À la fois pour valider les données obtenues, éventuellement les compléter, mais surtout pour échanger avec les agriculteurs sur les propositions d'accompagnement établies lors de la phase d'analyse. Cela permet de vérifier avec eux, la pertinence à la fois technique et pratique des actions proposées et de mettre en place des réajustements si besoin.

Pour cette étape, il est important que tous les agriculteurs rencontrés soient présents pour échanger (sous forme d'une table ronde ou d'activités interactives par exemple).

7. Étape 5 : Restitution

Cette étape permet de restituer à tous les acteurs plus ou moins concernés par le projet (FDPPMA, SCP, etc.) les résultats finaux. La méthodologie envisagée pour cette restitution est une présentation orale lors du prochain comité de pilotage accompagné d'une note synthétique comprenant un rappel du contexte et des enjeux agricoles et les principales mesures d'accompagnement envisagées.

8. Difficultés rencontrées

8.1. Recueil des données

La principale difficulté rencontrée au cours du stage a été liée au recueil de données parfois difficile et à la perte de temps occasionnée. En effet, certains organismes ont dû être sollicités de nombreuses fois avant l'obtention de données.

8.2. Analyse foncière

L'analyse du foncier le long du Colostre a été longue en raison notamment du nombre important de parcelles sur la zone d'étude (> 1 600). De plus, les données liées aux propriétaires étant du domaine privé, il a fallu recouper plusieurs sources d'informations pour avoir le nom du propriétaire de chaque parcelle. Cependant, même après ce travail, certains propriétaires n'ont pas pu être identifiés pour plusieurs raisons. Soit :

— À cause d'une absence de correspondance des codes de parcelles permettant de faire le lien entre une parcelle donnée et un propriétaire,

— Parce que le propriétaire identifié est probablement décédé (propriétaire dont l'âge calculé est supérieur à 90 ans). Dans ce cas, il est possible que le bien soit vacant.

Pour ces parcelles, des informations complémentaires ont été demandées auprès des mairies de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence et auprès de la SAFER PACA.

8.3. Concernant les entretiens

Le projet de restauration du Colostre porté par le Parc n'a pas encore été présenté aux riverains. Ainsi, la prise de contact avec les agriculteurs était délicate. Les entretiens ont dû être menés avec beaucoup de pédagogie, notamment lors de la présentation du projet. C'est pourquoi, la phase préalable de recherches bibliographiques, qui a permis de dresser un portrait du contexte agricole, était indispensable.

D'autre part, l'analyse foncière réalisée apporte des informations sur les propriétaires mais n'apporte aucune information sur les parcelles en location (or, dans le cas des agriculteurs, il est très fréquent que l'exploitant ne soit pas propriétaire de toutes les parcelles qu'il utilise). Pour recueillir ces données, les entretiens avec les agriculteurs ont été essentiels. Cependant, l'identification du parcellaire de l'agriculteur (en propriété et en location) nécessité beaucoup de temps (travail sur carte avec les agriculteurs lors des entretiens). Or, la pluparts des entretiens se sont déroulés entre juin et juillet ce qui correspond aux périodes de pic d'activité des agriculteurs (récoltes des lavandins, céréales, etc.). Ainsi toutes les informations nécessaires au diagnostic n'ont pas pu être recueillies. L'accès aux données de déclaration PAC aurait facilité le travail d'identification du parcellaire, cependant, un seul agriculteur a pu transmettre ces données.

D'autre part, pour avoir un avis sur le projet et identifier les potentiels enjeux, les agriculteurs avaient besoins d'informations précises sur les conséquences du projet sur leurs parcelles (importance du parcellaire concerné par les travaux, etc.), or les données fournies par l'étude d'avant-projet n'étaient pas suffisantes.

Intéressons-nous à présent aux résultats issus de cette étude.

III. IDENTIFICATION DES ENJEUX ET PISTES DE REFLEXION POUR ACCOMPAGNER LES AGRICULTEURS

1. Pré-diagnostic et analyse de la zone d'étude

1.1. Portrait des deux communes concernées

Les deux communes étudiées font parties du Parc naturel régional du Verdon et sont situées à une cinquantaine de kilomètres des Gorges du Verdon. Bien qu'ayant peu d'importance touristique, elles accueillent chaque année de nombreux touristes venus profiter du cadre de vie et de la proximité avec les Gorges. Ainsi, la population estivale peut tripler par rapport à la population annuelle. Notons que la population annuelle a plus que doublée depuis 1962 comme en témoigne le graphique en annexe (*Annexe 23*). L'évolution de la population de ces deux communes est très similaire.

1.2. L'agriculture à Saint-Martin-de-Brômes et Allemagne-en-Provence : contexte historique

L'agriculture de ces deux communes a connu de profonds changements au cours du XXème siècle. Retracer l'historique et l'évolution de l'activité agricole permet de mieux comprendre le fonctionnement de l'agriculture actuelle.

- *L'agriculture de la commune d'Allemagne-en-Provence*

L'agriculture de cette commune, traversée par le Colostre, a subi un grand bouleversement au cours du XXème siècle. En effet, avant 1920 l'organisation de l'espace était structurée par étage avec la présence de cultures maraîchères au niveau du principal vallon de la commune (production de pommes de terre, haricots, etc.). Ces petites exploitations bénéficiaient de l'irrigation à partir des canaux. Les pentes étaient utilisées pour la production d'oliviers et en tant que parcours pour les paysans qui comptaient 20 à 30 têtes de brebis chacun. Le plateau était lui plus marqué par des espaces forestiers exploités principalement pour le charbon de bois. Quelques grandes exploitations, produisant essentiellement des céréales et amandes, étaient présentes sur le plateau.

À partir des années 1920, le lavandin a connu un essor remarquable. Allemagne-en-Provence semble même avoir été une des premières communes à bouturer le lavandin. Cette culture à forte valeur ajoutée a été initiée en fond de vallée près du Colostre. Après une décennie, elle s'est généralisée au niveau du plateau notamment grâce à la mécanisation. L'activité agricole était structurée autour du système blé dur-lavandin présente au niveau du plateau, aux dépens des pentes et vallons moins propices à la mécanisation. Ainsi, les canaux d'irrigation non utilisés en bordure du Colostre se sont dégradés et bouchés à cause d'un manque d'entretien.

Dès la deuxième moitié du XXème siècle, la crise du lavandin liée à la dégénérescence de la variété utilisée imposa une diversification des cultures. La mécanisation, l'utilisation d'une nouvelle variété et l'usage d'herbicides, ont permis d'augmenter la productivité du lavandin. Cette époque a également vu le nombre d'exploitations céréalières se multiplier au niveau du plateau. Les terres qui avaient été abandonnées dans la vallée du Colostre ont été mises en valeur par la production de cultures à forte valeur ajoutée (fraises, etc.). Il s'agît souvent de productions réalisées dans le cadre familial sur des surfaces restreintes (CNEARC, 1991).

- *L'agriculture de la commune de Saint-Martin-de-Brômes*

L'agriculture de cette commune a également fait face à de grands changements au cours du temps.

Lors de la première moitié du XXème siècle, près de 50 agriculteurs étaient présents sur la commune. Les forêts, coteaux et vallées étaient exploités notamment pour la production d'amandiers, oliviers, vignes, et pour l'élevage bovin, ovin et caprin. C'était une agriculture traditionnelle destinée à l'autoconsommation et au commerce local et extérieur.

À partir de la deuxième moitié du XXème siècle, cette agriculture a été témoin d'une mutation importante liée à la mécanisation et à l'évolution des techniques. Cette évolution s'est accompagnée d'un déclin du

nombre d'agriculteurs présents sur la commune. Les vallées sont essentiellement exploitées pour la production de céréales, lavandin, truffes, etc. L'activité agricole a régressée, cependant le secteur d'activité tertiaire, notamment lié au tourisme, a quant à lui évolué positivement (CNEARC, 1991).

1.3. Evolution de l'agriculture : quelques éléments clés

- *Evolution du nombre d'exploitations agricoles*

Entre 1988 et 2010, le nombre d'exploitations agricoles des Alpes-de-Haute-Provence a chuté de 51,2%. Les deux communes étudiées dans le cadre du diagnostic agricole n'échappent pas à cette évolution observée à l'échelle départementale et même nationale (-64% à l'échelle française). Ainsi, Allemagne-en-Provence a perdu 3 exploitations sur les 19 qu'elle comptait en 1988. De même Saint-Martin-de-Brômes ne compte plus que 7 exploitations au lieu des 9 présentes en 1988 (Agreste, 2010 et entretiens avec les maires des deux communes).

Cependant la plus forte évolution à la baisse du nombre d'agriculteurs s'est effectuée à partir de la deuxième moitié du XIXème siècle en raison de la mécanisation.

- *Evolution de la surface agricole utile (SAU)*

La SAU comprend les superficies des terres labourables, des cultures permanentes, des espaces toujours en herbe, des légumes, fleurs et autres superficies cultivées de l'exploitation agricole. Tous types de culture confondus, la surface agricole utilisée a tendance à diminuer pour ces deux communes. Ainsi, lors de la première décennie du XXème siècle Saint-Martin-de-Brômes a perdu plus de la moitié de sa SAU passant ainsi de 646 à 303 ha. La perte de surface agricole est moins visible pour Allemagne-en-Provence, mais correspond tout de même à une baisse de 12,3% (Agreste, 2010). Si l'on s'intéresse plus particulièrement aux superficies en terres labourables, l'évolution n'est pas la même entre les deux communes. En effet, la perte de terres labourables est beaucoup plus importante pour Saint-Martin-de-Brômes que pour Allemagne-en-Provence (respectivement -68,9% et -2,3% entre 1988 et 2010) (Agreste, 2010).

Ce phénomène s'explique en partie par le développement urbain et le mitage rural. En effet, en 65 ans l'enveloppe urbaine d'Allemagne-en-Provence a décuplée (5 ha de parcelles bâties à des fins de logement avant 1950 contre près de 50 ha aujourd'hui). Sur le même pas de temps, Saint-Martin-de-Brômes a vu son enveloppe urbaine multipliée par douze passant de 3,1 ha à 36,6 ha) (SAFER PACA) (*Annexe 24*).

- *Evolution du travail dans les exploitations*

La réduction du nombre d'exploitations s'est accompagnée d'une réduction du nombre de personnes travaillant dans le secteur agricole. Ainsi pour Allemagne-en-Provence le travail dans les exploitations a chuté de 31,8% (en unité de travail annuel) entre 1988 et 2010 et de 64,3% pour Saint-Martin-de-Brômes. Cette unité est une mesure en équivalent temps complet du volume de travail fourni par les chefs d'exploitations et coexploitants, les personnes de la famille, les salariés permanents, les salariés saisonniers et par les entreprises de travaux agricoles intervenant sur l'exploitation (Recensements agricoles, 1988 et 2000).

1.4. L'agriculture à Saint-Martin-de-Brômes et Allemagne-en-Provence : état des lieux actuel

- *Part de l'agriculture dans les actifs (INSEE, 2013)*

Face aux évolutions qu'ont connues ces deux communes, l'agriculture a une place de moins en moins importante dans la répartition des activités économiques, au profit du secteur tertiaire comme en témoignent les graphiques suivants (*Figure 9* et *Figure 10*).

Figure 9: Répartition des activités économiques (Allemagne-en-Provence)

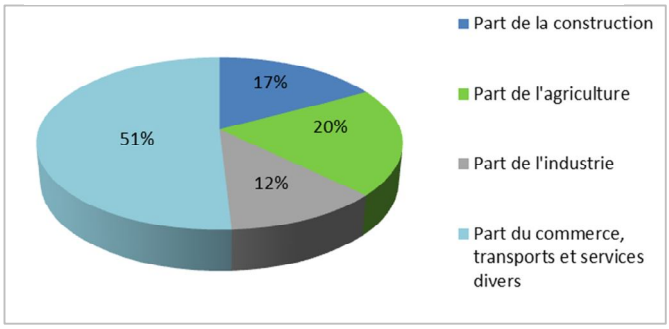
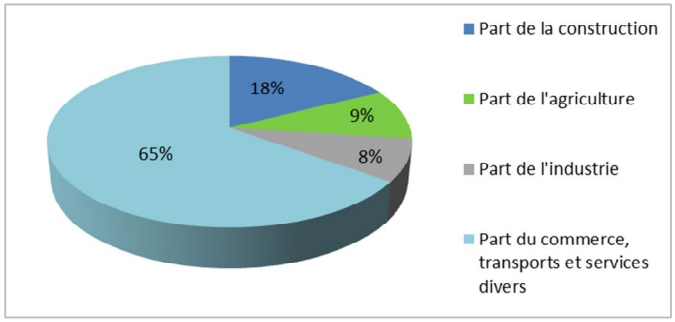


Figure 10 : Répartition des activités économiques (Saint-Martin-de-Brômes)



Plus de la moitié de l'activité économique de ces deux communes est liées au secteur tertiaire. L'activité agricole est plus importante pour Allemagne-en-Provence que pour Saint-Martin-de-Brômes, ceci est notamment lié à une différence de SAU. L'essor du secteur tertiaire est assez récent.

- *Part de la surface agricole utile dans la surface communale*

La part de la SAU par rapport à la surface communale a été estimée à 26% pour Allemagne-en-Provence et 13% pour Saint-Martin-de-Brômes. Cette surface est respectivement de 1176 ha et 303 ha (Recensement agricole, 2010).

- *Orientation technico-économique*

D'après le recensement agricole de 2010, l'orientation technico-économique majoritaire sur les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence est le « polyculture-polyélevage » avec respectivement 12 et 295 UGBTA (unité gros bétail tous aliments). Il s'agit d'une unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes (par exemple, une vache laitière = 1,45 UGBTA, une truie-mère = 0,45 UGBTA).

1.5. Analyse foncière

Les données suivantes ont été obtenues auprès de la SAFER PACA et par analyse cartographique. Elles ne concernent que le secteur d'étude (parcelles le long du Colostre à Saint-Martin-de-Brômes et Allemagne-en-Provence).

La structure foncière est établie à partir des données du parcellaire et des propriétaires (données du département général de la finance publique). C'est une des clés de lecture du territoire. L'analyse de la structure foncière permet de recueillir des informations sur la taille des parcelles et des propriétés, le nombre de propriétaires, etc. Le tableau suivant (*Tableau 3*) résume les chiffres clés extraits du cadastre.

Tableau 3 : Analyse foncière le long du Colostre

	Saint-Martin	Allemagne-en-Provence	Total
Surface totale le long du Colostre (en ha)	-	-	354
Nombre total de parcelles	621	1065	1686
Nombres de parcelles dans les secteurs de travaux	178	138 (secteur amont) 123 (secteur aval)	439
Nombre de parcelles en indivision	240	451	691
Nombre de comptes de propriétés	-	-	730
Nombre d'unités foncières	-	-	1173
Nombre de propriétaires (total des indivisaires)	-	-	1217
Nombre moyen de parcelles par comptes de propriétés	-	-	2,3
Surface maximale (uniquement pour la partie des parcelles qui est incluse dans l'AZI)* (en ha)	2,66	9,79	9,79
Surface maximale (parcelle entière) (en ha)	6,90	34,4	34,4
Surface minimale (parcelle entière) (en m²)	3,35	2,55	2,55
Surface moyenne (parcelle entière) (en m²)	729,3	4368	-
Surface totale des BVMS (bien vacant sans maître) (en ha)	-	-	5,1

** (Plusieurs surfaces ont été calculées : la surface totale des parcelles et la surface uniquement comprise dans la zone AZI, ainsi la deuxième surface est inférieure ou égale à la première en fonction de si la parcelle est en partie ou totalement incluse dans l'AZI) c'est pourquoi il n'est pas intéressant de donner une surface minimale ou moyenne des parcelles incluses dans l'AZI.*

Pour comprendre le tableau précédent, il est essentiel de préciser certains termes :

- BVSM : la SAFER a déterminé les BVMS (bien vacants sans maîtres) comme étant des biens présumés vacants (avec cependant aucune certitude que la vacance soit avérée). Deux critères indiquent qu'il est fort probable qu'un bien donné soit sans propriétaire :
  — Pas de date de naissance connue au cadastre,
  — Tous les indivisaires de la parcelle ont théoriquement plus de 100 ans (d'après leur date de naissance).
- Unités foncières : pour un propriétaire donné (ou indivisaires donnés), si plusieurs parcelles sont adjacentes (non coupées par des routes ou rivières), elles constituent une unité foncière.
- Compte de propriété : un compte de propriété peut comprendre les nu-propriétaires et usufruitiers (il peut y avoir plusieurs personnes pour un même compte de propriété).

Ainsi, l'analyse de ces données permet de constater dans un premier temps le nombre de parcelles très important sur le secteur d'étude. En effet, contrairement aux zones hors vallons et situées « sur les hauteurs » du plateau de Valensole, le parcellaire et très découpé avec de nombreux propriétaires. Toutefois il est essentiel de préciser que ce grand nombre de parcelles est lié à la prise en compte dans les données SAFER, des cœurs de villages des deux communes (parcellaire très découpé au niveau des habitations).

Seulement 5,1 ha de terres sont présumés être sans propriétaires. Cela implique que peu de terres sont disponibles pour un éventuel développement agricole.

Le nombre total de propriétaires vient presque doubler le nombre de compte de propriétés. Ceci s'explique par le fait que près de 40% des parcelles le long du Colostre sont en indivision. La carte présentée en annexe précise les parcelles en indivision sur les deux communes étudiées (*Annexe 25*). Cet élément sera à prendre en compte lors des démarches impliquant la signature de tous les propriétaires riverains.

Concernant les parcelles en indivisions, près de 30% appartiennent à deux propriétaires, 25% à trois propriétaires.

Un long travail d'identification de chaque propriétaire et indivisaire a été mené pour toutes les parcelles le long du Colostre. Pour les agriculteurs ayant au moins une parcelle le long du Colostre, une étude foncière plus approfondie a été réalisée. Il s'agissait de déterminer l'ensemble de son parcellaire (le long du Colostre ou non). Ceci dans l'objectif d'analyser l'importance des parcelles le long du Colostre par rapport à l'ensemble du parcellaire de l'exploitant (d'un point de vue surfacique mais aussi d'un point de vue de l'usage qui en est fait). Cette analyse permet donc d'avoir une idée de l'importance de l'impact du projet de restauration pour le propriétaire.

Rappelons toutefois que les données issues de l'étude croisée du cadastre et des relevés de propriétés cadastrales, n'apportent aucune information sur les parcelles en location. Ces données ont donc été complétées par les informations recueillies au cours de la phase d'entretien. Les résultats de cette étude sont présentés dans la suite de ce rapport.

Une fois cette analyse foncière réalisée, une étude a été menée quant à l'usage du sol en bordure du Colostre.

1.6. Occupation du sol en bordure du Colostre

La cartographie de l'occupation du sol a été réalisée à partir des données issues du mode d'occupation du sol (MOS) élaboré par la DLVA en 2010. Il est possible qu'il y ait des différences d'usage du sol entre 2010 et 2016, cependant nous ne disposons pas de données plus récentes. Les résultats cartographiques et graphiques sont présentés par la suite (*Figure 14*). L'analyse de l'occupation du sol le long du Colostre révèle que pour les deux communes étudiées, près de 45% de la surface le long du Colostre ont une vocation agricole.

2. Synthèse des entretiens et identification des enjeux agricoles sur la zone d'étude

2.1. Caractéristiques des exploitations rencontrées

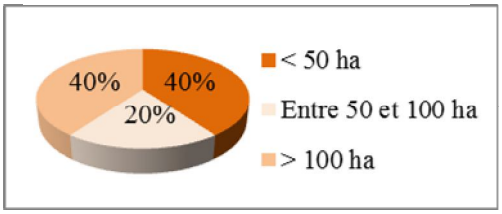
Sur les deux communes étudiées, 26 agriculteurs ont été récences (en 2010). Au total, dix agriculteurs ont été rencontrés sur les onze présentant des parcelles en bordure du Colostre. (L'agriculteur qui n'a pas pu être rencontré est un maraîcher n'ayant pas de temps disponible pour un entretien). Les caractéristiques des exploitations étudiées sont présentées par la suite.

- *Statut des exploitations*

Sept exploitations ont un statut individuel, tandis que deux sont des GAEC (groupement agricole d'exploitation en commun), c'est-à-dire des groupements d'exploitations. Enfin, une exploitation est une SARL (société à responsabilité limitée).

- *Surface agricole utile*

Figure 11: Taille des exploitations agricoles étudiées



La surface des exploitations et en lien avec les activités développées (*Figure 11*). En effet, pour les quatre agriculteurs dont la surface est inférieure à 50 ha, nous retrouvons essentiellement des activités de maraîchage ou d'élevage (poules pondeuses ou escargots, ce qui nécessite peu d'espace (0,45 ha pour l'élevage d'escargots)). Les exploitations nécessitant un parcellaire de plus de 100 ha sont soit des éleveurs de brebis (ainsi l'espace est occupé pour le pâturage et la réalisation de fourrages), soit des producteurs de céréales, lavandin ou légumineuses. Notons que la production de fourrage se fait essentiellement dans le vallon, tandis que la production de céréales et lavandin

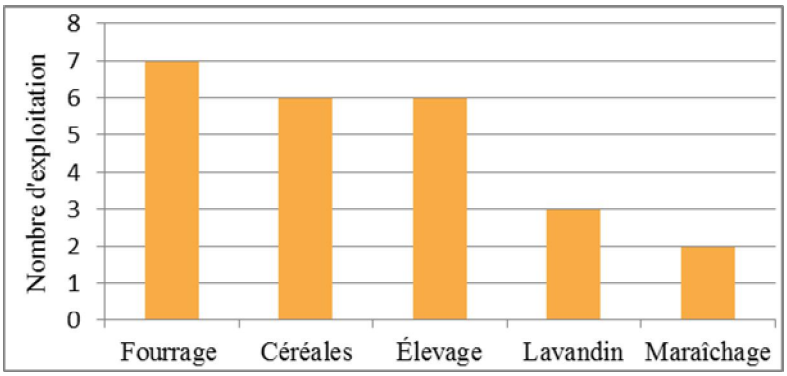
est majoritairement localisée sur le plateau. Ceci s'explique par les conditions de productions différentes (l'humidité plus importante dans le vallon est plus favorable à la mise en place de prairies de fauche).

- *Mode de faire-valoir*

Dans la plupart des cas, les agriculteurs ne sont pas propriétaires de l'ensemble des parcelles qu'ils exploitent. Ainsi, six agriculteurs sur dix sont propriétaire à moins de 50% du parcellaire qu'ils exploitent. Seulement deux sont propriétaires de tout leur parcellaire.

- *Orientation technico-économique*

Figure 12: Activité des exploitations agricoles



Le graphique ci-contre recense le nombre d'exploitation par activité agricole (*Figure 12*). Ainsi, sept agriculteurs produisent du fourrage, que ce soit pour nourrir leurs animaux, pour vendre ou pour varier l'occupation du sol (rotation céréale/légumineuse afin d'enrichir le sol en azote par exemple). Le fourrage est réalisé notamment à partir de luzerne et sainfoin.

Six agriculteurs produisent des céréales, c'est le cas pour trois exploitations qui utilisent le système de production blé-dur/lavandin. La culture de céréales est également réalisée pour l'auto approvisionnement des élevages. La principale céréale produite est le blé-dur. Des légumineuses, comme le pois chiches sont également cultivées.

Six agriculteurs ont une activité liée à l'élevage sur leur exploitation. Deux éleveurs ovins sont présents avec respectivement 130 et 430 brebis. Il y a également deux éleveurs de poules pondeuses (200 et 5000 poules). Un agriculteur possède un élevage bovin (11 vaches) en complément d'une activité de maraîchage. Enfin, un élevage d'escargots est présent sur le secteur d'étude.

Seulement trois agriculteurs cultivent du lavandin et deux réalisent du maraîchage.

- *Type d'agriculture*

La production en agriculture biologique est relativement importante sur ce secteur (40 % des agriculteurs sont en bio ou en conversion). De plus, l'élevage d'escargots a été labellisé AB pendent plusieurs années mais a dû retourner en agriculture conventionnelle en raison de la difficulté à trouver de jeunes escargots labellisés.

- *Diversification*

Très peu d'activités de diversification sont observées. Un maraîcher vient d'installer un point de vente sur son exploitation pour attirer la clientèle touristique, il souhaiterait également mettre en place une chambre froide pour pouvoir transformer lui-même ses légumes et apporter une plus-value à ses produits. L'éleveur d'escargots transforme tous ces produits et réalise de la vente directe. Notons que certains agriculteurs ont des projets de diversification. Ainsi, deux agriculteurs souhaiteraient à long terme, mettre en place un gîte.

- *Régime des exploitations*

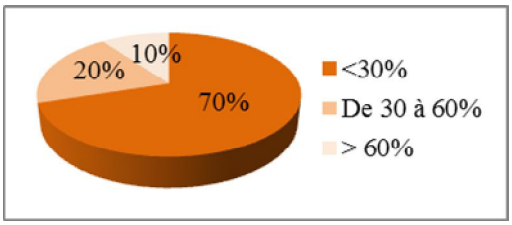
À l'exception d'un jeune couple qui vient de s'installer et d'un exploitant qui a repris depuis peu l'activité de son père, la plupart des exploitations rencontrées sont en « rythme de croisière ». Cependant, plusieurs fermes sont dans des situations de transmission proche, afin de prendre une retraite agricole. Notamment

l'éleveur d'escargots qui souhaite transmettre son exploitation d'ici un an ou deux mais qui ne trouve pas de repreneurs, ainsi qu'une agricultrice dont la fille reprendra l'exploitation. Deux autres agriculteurs prévoient une transmission de leur exploitation à leur fils mais pas dans l'immédiat.

2.2. Les exploitations et le Colostre

- *Parcellaire le long du Colostre*

Figure 13 : Répartition des agriculteurs selon le ratio de leur parcellaire en bordure immédiate du Colostre



La part des parcelles exploitées (en propriété ou en location) en bordure immédiate du Colostre par rapport à l'ensemble du parcellaire est variable selon les exploitations comme en témoigne le graphique ci-contre (*Figure 13*). Ainsi près de 70% des agriculteurs ont moins d'un tiers de leur surface totale en bordure immédiate du cours d'eau. Un agriculteur semble présenter de plus forts enjeux car il possède 82% de sa surface totale près du Colostre. Les deux agriculteurs restants ont entre 30 et 60% de leur parcellaire près de cette rivière.

La carte présentée en annexe représente le parcellaire en bordure du Colostre pour les agriculteurs rencontrés en distinguant les parcelles en propriété et les parcelles en location (*Annexe 26*). En effet, il est intéressant d'analyser le mode de faire-valoir des parcelles en bordure du Colostre car si un agriculteur souhaite mettre en place certaines mesures pour faire face au risque d'inondation sur ses parcelles, il sera plus facilement en mesure de le faire s'il en est propriétaire (pour des questions d'anonymats, les noms des exploitants ont été retirés).

La part du parcellaire en bordure du Colostre est importante à déterminer car elle permet d'avoir une première idée des enjeux potentiels de chaque exploitation en cas d'inondation. La connaissance de l'occupation du sol de ces parcelles est également essentielle.

- *Occupation du sol détaillée des parcelles en bordure du Colostre*

L'impact d'une inondation est variable selon la surface submergée et selon la culture qui y est implantée. En effet, certaines cultures sont très fragiles et ne résistent pas à une inondation quel que soit leur stade végétatif (c'est le cas par exemple de l'orge d'hiver et de printemps, du blé de printemps, le pois, etc.). D'autres cultures sont plus résistantes si l'inondation se produit avant la floraison et que le courant d'eau n'est pas trop fort (blé d'hiver, triticale, etc.) (Plan Rhône, 2009).

Une analyse plus précise de l'occupation du sol a été réalisée (à partir du MOS et des données issues des entretiens avec les agriculteurs) (*Figure 15*).

À Allemagne-en-Provence 65 % de la surface agricole le long du Colostre est représentée par des prairies et jachères, puis viennent les cultures céréalières et oléoprotéagineuses pour 21%). Concernant les truffières, cultures légumières et maraîchères de plein champ, les plantations de lavandin, oliveraies et verger, ils représentent chacun moins de 3% de la surface totale le long du Colostre (pour la commune).

Pour la commune de Saint-Martin-de-Brômes, les prairies et jachères sont moins représentées que pour Allemagne-en-Provence (44%). Les cultures céréalières et protégineuses représentent 38%. La culture de lavande et lavandin y est un peu plus importante (11%) car un agriculteur en a implanté il y a moins de trois ans (la lavande peut rester sur place 6 à 9 ans avant d'être remplacée). Les autres cultures représentent chacune moins de 3% de la surface. Les résultats cartographiques et graphiques sont présentés par la suite.

Figure 14 : Occupation du sol sur le secteur d'étude

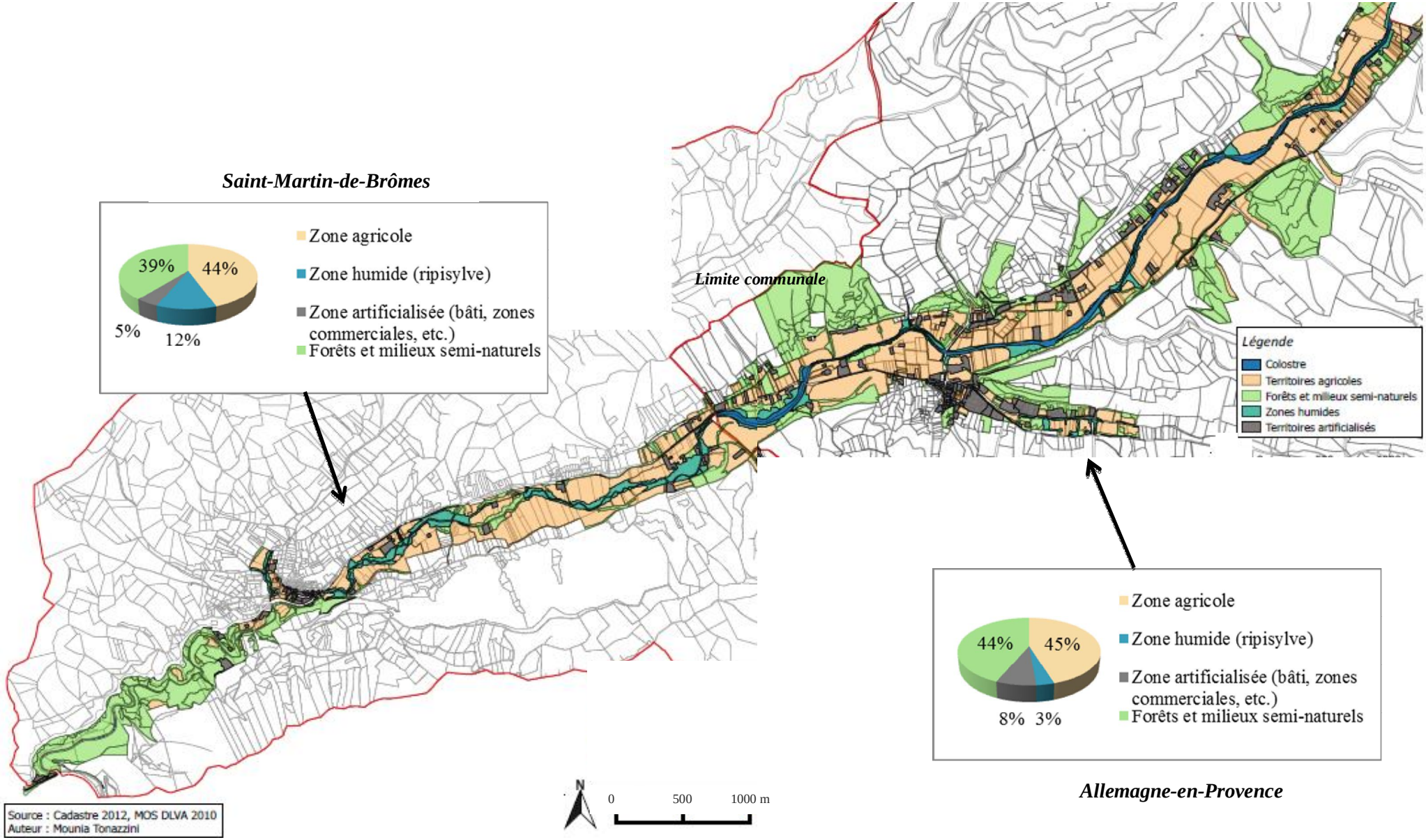
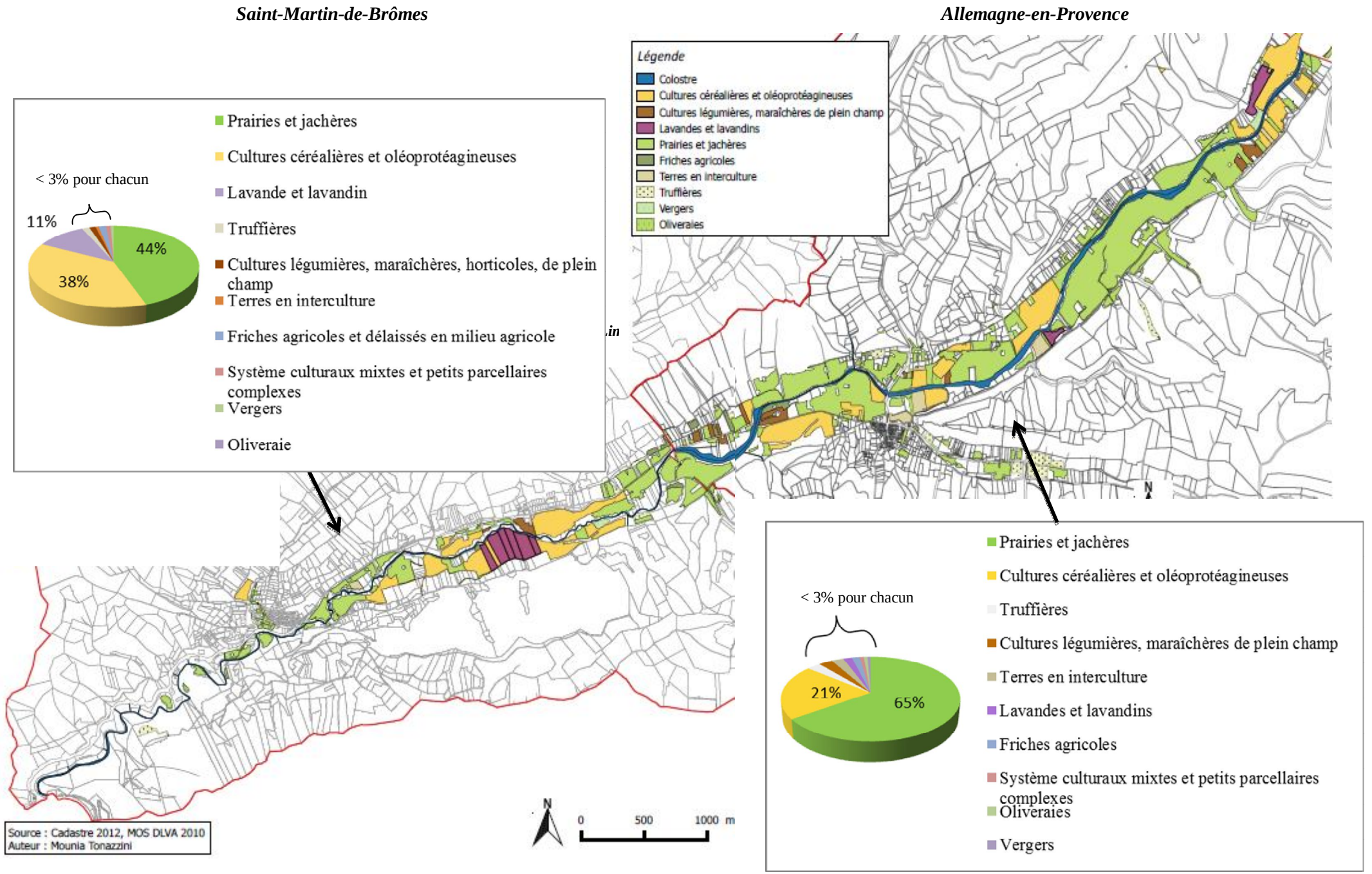


Figure 15 : Occupation du sol des zones agricoles sur le secteur d'étude



Intéressons-nous à présent aux ressentis des agriculteurs rencontrés. En effet, ils permettent de desceller des enjeux sous-jacents.

2.3. Ressentis des agriculteurs rencontrés et enjeux principaux

Au cours des entretiens, le projet de restauration, ses objectifs et ses conséquences ont été présentés. Aucun des agriculteurs rencontré n'a émis d'opposition claire et définitive vis-à-vis du projet, bien que l'un d'entre eux semblait être plus réticent que les autres. Certains ont également montré des craintes liées soit à la phase de travaux à proprement parler, soit aux conséquences de la restauration. Ces craintes et interrogations sont importantes à prendre en compte car elles témoignent des enjeux sous-jacents. Nous allons dans un premier temps présenter les principaux enjeux qui ressortent des entretiens avant de préciser, lors d'une étude de cas, les enjeux particuliers d'une exploitation donnée (Cf. partie III.3).

➢ *Les enjeux fonciers*

- Perte de foncier et dommages sur les parcelles lors de la phase travaux

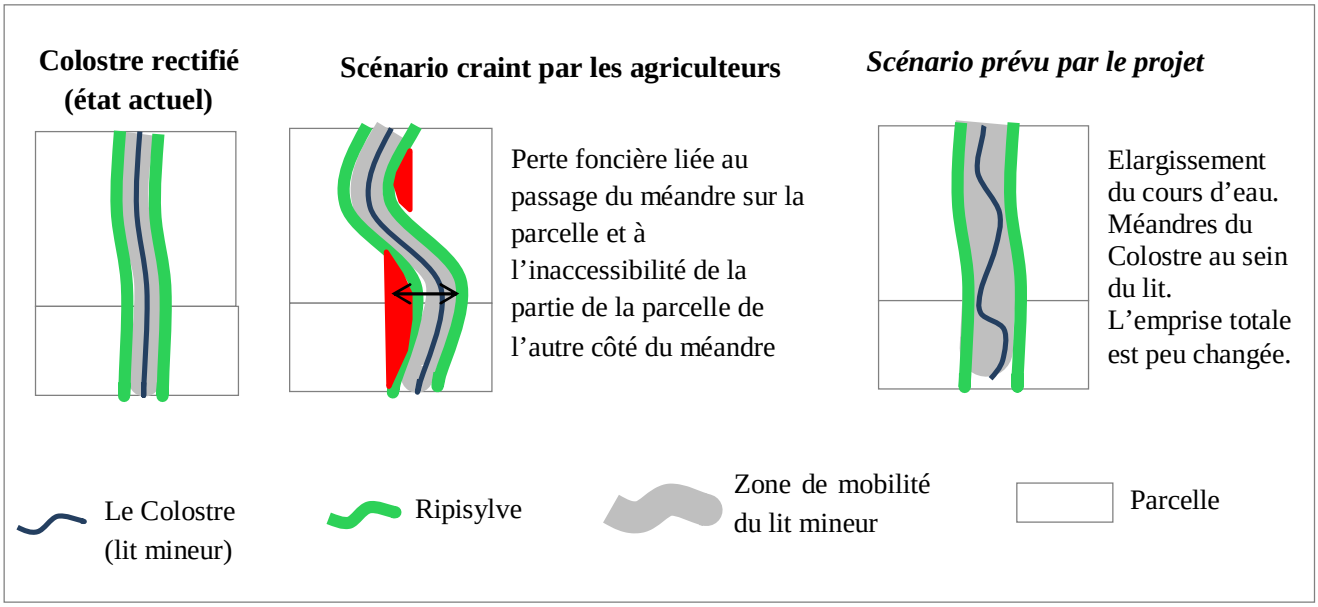
Certains agriculteurs craignent des dommages sur leurs parcelles lors de la phase de travaux. En effet, un couple d'agriculteurs s'est questionné notamment sur le passage des engins de chantier. L'accès au Colostre n'est pas toujours direct et nécessitera probablement de passer par certaines parcelles. Ainsi, un des agriculteurs demandait « comment est-ce que cela [les travaux] va se faire ? Est-ce qu'ils vont abimer nos parcelles ? Sur qui doit-on se retourner si l'entreprise ne fait pas bien son travail ? Car on ne pourra pas se retourner contre le Parc, ni contre l'entreprise si elle fait faillite dans un an…».

- Perte de foncier liée au reméandrage du Colostre

D'un point de vue juridique, les propriétaires riverains sont propriétaires jusqu'au milieu du lit du cours d'eau. Or le reméandrage va engendrer un déplacement du lit. Pour savoir quelles seraient les conséquences du reméandrage sur les limites de propriétés, un juriste a été sollicité par le Parc. Celui-ci a précisé que les limites de propriété seraient inchangées.

Ne connaissant pas le tracé exact des futurs méandres, certains agriculteurs craignent de ne plus pouvoir avoir accès à une partie de leur parcelle qui se retrouverait de l'autre côté du cours d'eau dans le cas où un méandre viendrait à passer sur leur parcelle actuelle. Ils craignent donc une double perte foncière (celle liée à l'emprise du méandre et celle liée à l'inaccessibilité d'une partie de la parcelle). La représentation schématique suivante permet de mieux comprendre les enjeux liés au reméandrage (*Figure 16*).

Figure 16 : Reméandrage et perte foncière



Rappel :
— Lit mineur : « Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. C'est donc la zone où les eaux s'écoulent en temps normal, correspondant généralement à la crue annuelle » (Article R. 214-1 du Code de l'environnement).
— Zone de mobilité du lit mineur : "Espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer. Le cours d'eau étant un système dynamique, mobile dans l'espace et dans le temps, il se réajuste constamment par des translations latérales (« divagation au gré des fluctuations des débits liquides ») (Glossaire Eau France).

- Perte indirecte de foncier liée à la remontée du niveau de la nappe

Les travaux vont engendrer, à terme, un rehaussement du lit et de la nappe d'accompagnement. Les effets ne seront pas immédiats mais s'étaleront sur plusieurs décennies. Ainsi, les parcelles en bordure du Colostre seront plus humides avec un effet dégressif en s'éloignant du cours d'eau. Ce phénomène est craint par les agriculteurs, c'est pourquoi certaines parcelles ont été équipées de drains par le passé. Un agriculteur a précisé « mon père a fait mettre des drains car il y a des endroits où on ne pouvait pas passer avec les tracteurs », « si le tracteur peut passer c'est bon. C'est s'il ne peut plus passer que ça devient compliqué ». Une des inquiétudes est donc de ne plus pouvoir cultiver certaines zones ce qui constituerait une perte indirecte de foncier.

- *Craintes liées aux inondations*

- L'humidité et le développement de maladies fongiques

Une autre crainte liée à l'augmentation de l'humidité du sol est liée au développement de maladies fongiques. Certains agriculteurs ont émis quelques inquiétudes à ce sujet, notamment un éleveur de brebis qui réalise ses fourrages à partir des parcelles le long du Colostre.

Il s'inquiète d'une humidité trop importante : d'une part, pour ses brebis qui pourraient développer le piétin. Il s'agit d'une bactérie (présente dans le sol) qui se développe sur la peau située entre les onglons des pattes des brebis, lorsqu'elle est maintenue chaude et humide. Le piétin est la principale cause de boiterie chez les ovins, les facteurs de risques connus sont notamment : des litières humides et des zones boueuses à l'extérieur (CIIRPO, 2010). D'autre part, il craint que la luzerne, si elle est trop humide, développe des maladies fongiques ou parasitaires. Ces maladies entrainent une production d'œstrogènes de la plante (coumestrol). Cela peut avoir des conséquences importantes sur la fertilité des mâles et femelles en période de reproduction, et cela peut également causer des avortements en fin de gestation (CIIRPO, 2013). L'agriculteur ayant évoqué ce sujet n'a jamais rencontré ce problème auparavant mais ne souhaite pas que cela arrive.

- Inondation des cultures

La question liée aux risques d'inondation a été traitée avec beaucoup de précaution au cours des entretiens. C'est en effet un sujet qui soulève des interrogations et des craintes. Le réhaussement du lit et le retrait des merlons de curages vont être à l'origine de débordements du cours d'eau. Certains agriculteurs ont précisé ne pas voir l'utilité de rehausser le lit du Colostre ; « la seule chose que ça va nous apporter c'est de l'eau dans les champs ». Les exploitants craignent notamment un impact sur leur cultures et donc sur leur revenus. D'autant plus que les parcelles en bordure du Colostre possèdent les meilleurs sols (sols alluvionnaires).

- Inondation des bâtiments

Un agriculteur s'est inquiété pour sa maison et celle de sa voisine qui sont localisées en bordure du Colostre à quelques dizaines de mètres. « Pour les champs ce n'est pas ça le pire, c'est surtout pour les maisons qu'on s'inquiète ».

2.4. Pistes de réflexion et proposition de mesures

Les principaux enjeux qui ressortent des entretiens sont liés au risque de perte foncière et au risque de dommages liés aux inondations. Plusieurs mesures que le Parc pourrait mettre en place pour rassurer les agriculteurs et les accompagner sont présentées par la suite. En effet, il ne faut pas que le projet soit « subi » par les agriculteurs mais qu'au contraire ce soit un projet « gagnant-gagnant » dans la mesure du possible.

- *Apporter des informations complémentaires sur l'emprise foncière du projet*

Les agriculteurs sont toujours très attachés à leurs terres, car c'est leur outil de travail et leur « gagne-pain », ainsi il est primordial de considérer l'enjeu foncier. Il est donc important dans un premier temps de rappeler aux agriculteurs que les travaux se feront par secteurs et non pas sur tout le linéaire du Colostre. Ainsi, toutes les parcelles en bordure de ce cours d'eau ne seront pas impactées par la phase travaux.

La seule donnée actuellement disponible concernant l'emprise foncière au cours de la phase de travaux, est celle issue de l'étude d'avant-projet. Ces informations sont toutefois amenées à évoluer en fonction des préconisations qui seront faites par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Une étude complémentaire sera peut être nécessaire pour apporter suffisamment d'informations à l'échelle de chaque exploitation. En effet, un agriculteur avait reproché : « le problème c'est qu'on ne sait pas exactement ce qu'ils veulent faire et jusqu'où ils vont rentrer dans les parcelles ». Tant que les agriculteurs n'auront pas une idée plus précise de l'impact des travaux sur leur parcellaire, ils auront du mal à se positionner vis-à-vis du projet. Ainsi, dès que des informations complémentaires auront été obtenues, il sera important de communiquer ces données auprès des agriculteurs en les rencontrant à nouveau un à un et en faisant éventuellement le point avec eux directement sur les parcelles concernées. Lors de cette rencontre il sera nécessaire de discuter plus précisément des mesures qui peuvent être proposées et qui sont présentées dans la suite de ce rapport.

- *Limiter les dommages sur les parcelles lors de la phase travaux*

Le cahier des charges établissant le mode opératoire de la phase travaux devra veiller à limiter les impacts sur le parcellaire (choix des lieux de passage des engins de chantiers, restauration des parcelles éventuellement endommagées à la fin des travaux, etc.) De plus, la phase travaux devra avoir lieu à une période limitant les impacts sur les cultures, la faune et la flore (c'est-à-dire en hiver pour la ripisylve et entre août et octobre pour le cours d'eau).

- *Envisager le rachat de parcelles par des collectivités*

Pour les zones qui seraient fréquemment inondées, il peut être envisagé une acquisition foncière (par exemple en co-aquisition entre le Parc et les communes concernées). Cet achat pourrait être accompagné d'une rétrocession à l'agriculteur qui serait libre d'exploiter les terres tout en assumant d'éventuelles pertes liées aux inondations.

Dans le cas plus extrême où la remontée de la nappe engendrerait une formation de nouvelles zones humides, il serait possible d'envisager une acquisition foncière pour protéger ces espaces. À ce titre, la SAFER et le Parc ont un droit de préemption. C'est-à-dire qu'ils sont prioritaires à l'acquisition en cas de vente. L'agence de l'eau peut subventionner jusqu'à 80% de l'achat d'une zone humide, ceux qui peut constituer un atout non négligeable. Toutefois, ce subventionnement n'est possible que dans le cas d'une zone humide. Rappelons les critères qui définissent une zone humide dans le cadre réglementaire :

« Selon le L.211-1 du code de l'environnement, I. - 1° […] on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ; […]

Il a été précisé par l'article R.211-108 du même code que :

• les critères à retenir sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles,

• en l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide,

• la délimitation des zones humides est effectuée à l'aide des cotes de crue ou de niveau phréatique, ou des fréquences et amplitudes des marées.

La présence d'un élément d'au-moins une des 3 caractéristiques étudiées (botanique, pédologique, hydrogéomorphologique) est nécessaire pour que le milieu soit considéré comme un milieu humide de type « Zone Humide » (Sandre, 2014).

➢ *Envisager l'acquisition de nouvelles parcelles par l'agriculteur*

Pour compenser les pertes de surfaces occasionnées par le projet, l'acquisition de nouvelles parcelles est une solution qui peut être considérées. Il peut s'agir de biens vacants, toutefois l'analyse foncière réalisée a permis d'identifier seulement 5 ha présumés vacants (en bordure du cours d'eau).

Selon les agriculteurs, de nombreuses parcelles sont en friches en bordure du Colostre, car les propriétaires ne souhaitent pas qu'une activité agricole s'y développe, au cas où la parcelle deviendrait constructible. Il serait tout de même intéressant d'engager une discussion au cas par cas avec les propriétaires afin d'identifier ceux qui serait éventuellement favorables à une location à un agriculteur.

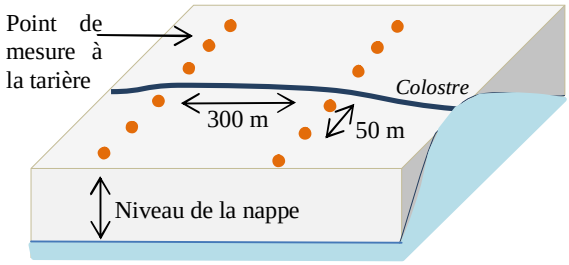
D'autre part, l'acquisition de parcelle peut être envisagée en dehors du vallon : c'est-à-dire plus sur le plateau. Certains agriculteurs cultivent déjà des parcelles sur le plateau, d'autres non et il se peut que le morcellement de leur parcellaire ne leur conviennent pas.

Il serait intéressant que le Parc mène une étude sur le parcellaire éventuellement disponible sur le plateau. Il peut également s'agir d'une réorganisation du parcellaire (échanges de parcelles entre agriculteurs, etc.).

➢ *Rassurer quant à la remontée du niveau de la nappe*

La connaissance du niveau actuel et futur de la nappe d'eau est un élément important à prendre en compte pour rassurer les agriculteurs. Cependant nous n'avons aucune information à ce sujet. Afin d'avoir une idée du niveau de la nappe « avant-projet », des mesures pédologiques peuvent d'ores et déjà être réalisées. Pour cela, on utilise une tarière et à partir des carottes extraites du sol, il est possible de relever la présence d'éventuelles traces d'hydromorphie qui témoignent de la présence d'eau dans le sol. Par manque de temps et de matériel, ces mesures n'ont pu être réalisées, mais la procédure qui aurait été suivie est la suivante : réaliser plusieurs transects par secteur de travaux comptant six points chacun, perpendiculaires au cours d'eau et répartis sur chaque rive (points distant de 50 m chacun) (*Figure 17*). Il ne s'agit pas d'un protocole formalisé mais de simples mesures permettant d'avoir une première idée du niveau de la nappe et de ses variations. À la suite de la phase travaux, il pourrait être envisagé de réaliser un suivi piézométrique (mesures des variations du niveau de la nappe) pour évaluer à quelle vitesse se fait la remontée de la nappe.

Figure 17 : Mesures pédologiques pour déterminer le niveau actuel de la nappe



Pour avoir une idée du niveau futur de la nappe, nous pouvons également analyser les données du passé. En effet, le projet vise à se rapprocher de l'état du Colostre avant les opérations de curage et rectification. Il serait donc intéressant de pouvoir estimer l'humidité des sols avant les travaux de curage et rectification, ou du moins de connaître les cultures implantées en bordure du Colostre. Si autrefois les sols n'étaient pas humides au point de limiter le développement de certaines cultures, nous pouvons faire l'hypothèse que cela ne sera pas non plus le cas après la restauration. Ces informations permettraient de donner un référentiel de ce que pourrait devenir les parcelles après les travaux de restauration. Ainsi, il serait intéressant d'intégrer à l'étude de maitrise d'œuvre, une étude historique prenant en compte l'usage des sols passé des parcelles en bordure du Colostre.

- *Mettre en place des cultures adaptées*

Si le sol devient plus hydromorphe, c'est-à-dire plus riche en eau, il serait intéressant de mettre en place des cultures adaptées. Les agriculteurs peuvent alors être aidés dans le choix des cultures soit par le Parc soit directement par la chambre d'agriculture. Il en est de même pour les prairies, certaines espèces étant plus résistantes que d'autres. Une analyse de sol permettrait également de déterminer le type de sol présent (reductisol-calcosol, redoxisol-calcosol, etc.). Les données issues de cette analyse de sol et de l'estimation du niveau de la nappe (Cf. point précédent) permettront alors d'envisager quelles sont les espèces les plus adaptées et capables de résister à une inondation.

Les secteurs qui ne seraient plus cultivables pourraient être utilisés pour implanter des cultures pérennes (et adaptées au contexte pédologique et environnemental). Il peut s'agir par exemple de peupliers, de saules ou encore d'arbres fruitiers. Au cours des entretiens il a été proposé par exemple de mettre en place une culture d'osier. Cela pourrait être intéressant d'autant plus que des débouchés locaux en vannerie seraient envisageables (présence d'une personne à Roumoules qui réalise des paniers en osier). Une autre idée, suggérée par un agriculteur, serait de mettre en place une plantation de noyers sur les secteurs trop humides. Il existe deux types de noyers, les noyers à bois (bois prisé en menuiserie) et les noyer à noix. Il faut toutefois prendre en considération le fait que ces cultures ne sont rentables qu'après plusieurs années.

- *Mise en place d'un groupement pour le prêt de matériel*

Les agriculteurs ne possèdent pas forcement le matériel leur permettant de changer de type de culture. Ainsi, il serait par exemple intéressant de réfléchir à la mise en place d'un groupement de prêt de matériel équivalente à une Coopérative d'utilisation de matériel agricole (CUMA) entre les exploitants en bordure du Colostre. Cependant, il se peut que cette coopération ne soit pas toujours évidente d'un point de vue technique (par exemple, concernant le matériel de fauche, plusieurs personnes peuvent en avoir besoin en même temps puisque l'opération de fauchage est réalisée sur une fenêtre de temps très courte).

- *Mesurer la vulnérabilité de chaque exploitation face au risque d'inondation*

Afin de limiter les risques liés à une inondation, il est d'ores et déjà possible de réaliser avec les agriculteurs une évaluation de la vulnérabilité de leur exploitation. Une telle évaluation a été réalisée dans le cadre de la prise en compte du risque d'inondation dans le projet « Plan Rhône ». Cela vise à anticiper les conséquences des crues en réalisant un plan d'urgence (détails de tout ce qu'il y a à faire pendant le délai d'évacuation) et un plan de remise en route de l'exploitation (détails de toutes les actions qu'il faudra conduire après la crue). Les agriculteurs doivent être impliqués et accompagnés dans cette démarche qui nécessite du temps.

- *Envisager la question du dédommagement en cas d'inondation*

Une inondation peut occasionner des pertes économiques. D'après le juriste sollicité par le Parc pour cette étude, si un agriculteur ou un riverain souhaite porter plainte contre le Parc suite à ces dommages, il devra prouver la sur-inondabilité de ses parcelles liées aux travaux (c'est-à-dire les dommages uniquement engendrés par les crues post-projet). L'indemnisation éventuelle est une question qui doit être envisagée en interne au Parc. En effet, elle ne paraît pas être une solution viable et pérenne.

- *Communiquer sur la prise en compte des enjeux humains*

Des craintes ont été émises concernant le risque d'inondation de certaines habitations, or le facteur humain est largement considéré dans le projet de restauration. Le maître d'ouvrage aura la charge de proposer des solutions techniques (diguettes, etc.) de sorte à ce qu'il n'y ait pas de dommages sur les habitations bien que certaines aient obtenu un permis de construire sur des secteurs inondables.

- *Compenser la perte de surface cultivable par une valorisation des terres en secteur non inondable*

Pour faire face à d'éventuelles pertes foncières liées aux travaux et à des surfaces qui deviendraient non cultivables en raison de l'humidité du sol ou du risque d'inondation, l'agriculteur peut valoriser les cultures sur le secteur non inondable.

Dans un premier temps il sera important de considérer une diversification de l'assolement et de limiter la mise en place de cultures sensibles dans les secteurs inondables.

La valorisation des parcelles peut se faire notamment par l'irrigation. L'irrigation peut être développée à partir des canaux existants (les droits d'eau sont conservés au cours du projet de restauration). Cependant, cela nécessiterait que le niveau d'eau soit suffisant ce qui n'est actuellement pas le cas.

Une autre forme d'irrigation serait envisageable. Il s'agit d'irrigation via le réseau SCP (Société Canal de Provence) qui projette une extension du réseau actuel d'irrigation sur les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence. Il ne s'agirait pas de bornes individuelles mais de bornes collectives. Ainsi, un équipement serait à prévoir pour les agriculteurs intéressés. Il faut également considérer que ce système d'irrigation aura un coût. Ainsi les cultures irriguées doivent être suffisamment rémunératrices pour compenser ce coût.

- *Communiquer plus précisément sur le projet*

La communication est un élément clé pour la réussite du projet. Le Parc a déjà identifié et crée des outils de communication à destination des habitants riverains et des élus. Ainsi, une application pour ordinateurs et tablettes, basée sur des modélisations, photos et vidéos a été mise en place (« outil 3D »). Elle apporte des informations assez générales sur les objectifs du projet afin d'en vulgariser le contenu. Une édition spéciale sur le projet de restauration du Colostre est apparue dans l'« Inf'eau » (document édité par le Parc dans le cadre du SAGE Verdon). Il est également envisagé de mettre en place des opérations de « théâtre-forum » pour impliquer la population. Tous ces outils de communication sont très intéressants, cependant ils ne sont pas suffisamment ciblés sur le public « agriculteur ». D'autres outils de communications complémentaires devront donc être apportés aux agriculteurs avec notamment des informations plus techniques. De plus, il est important de préciser que le projet sera réalisé en co-maîtrise d'ouvrage entre le Parc et les communes concernées. Les élus sont donc eux aussi impliqués. Le projet ne doit pas être vu comme une simple volonté du Parc mais comme une démarche plus globale.

- *Mettre en avant les arguments positifs pour les agriculteurs*

Un des arguments favorables à la mise en place du projet est lié à la gestion de la ripisylve. En effet, les propriétaires riverains sont, d'un point de vue réglementaire, à la charge de l'entretien de la ripisylve sur leur terrain. Cependant l'état actuel de la ripisylve témoigne d'un manque d'entretien tel, que plusieurs agriculteurs ont précisé qu'il faudrait « nettoyer le Colostre » qui est envahi de ronces. L'un d'entre eux a même affirmé : « le Colostre fait pitié ». Les brigades bleues (équipes du conseil départemental) étaient autrefois en charge de l'entretien des berges et de la ripisylve (en coupant notamment les arbres devenus trop vieux qui constituait une menace). Cependant leur activité a cessée en décembre 2014. Or les inondations peuvent être amplifiées par la présence d'embâcles sur le cours d'eau (tronc d'arbre tombé en travers, etc.), ce fut notamment le cas lors de la crue de 1960.

Le projet de restauration peut apporter une solution à cette question en effet, il y aura un rajeunissement de la ripisylve au moment des travaux mais également un suivi de son état. En effet, dans le cadre du renouvellement de la DIG sur les programmes d'entretien dans le bassin versant du Verdon, il est envisagé que le Parc se porte maître d'ouvrage des travaux d'entretien (travaux financé à 80%, les 20% d'autofinancement seraient assurés par les communes au prorata du linéaire de travaux réalisé). Ces travaux s'inscrivent dans l'intérêt général, une démarche inscrite au contrat rivière Verdon.

Les agriculteurs ont essentiellement montré des inquiétudes en ce qui concerne le processus de remontée de la nappe : les aspects positifs de ce phénomène ont très peu été perçus. La remontée de la nappe pourrait,

en effet, limiter les impacts des sécheresses. D'autant plus que les agriculteurs n'irriguent plus à partir du Colostre par manque d'eau et par manque d'entretien des canaux. Si la remontée de la nappe est suffisante, les cultures pourraient directement puiser dans cette ressource en eau via leur système racinaire. Ainsi, ce phénomène pourrait pallier au manque d'irrigation sur ce secteur.

- *Mettre en avant la possibilité d'appropriation du projet par les riverains*

Ce projet se veut être un projet à la fois environnemental et social, par une réappropriation de la rivière par les riverains. Actuellement, aucun des agriculteurs rencontré n'a vraiment de lien avec le Colostre (activité de pêche, etc.). L'entretien avec le maire d'Allemagne-en-Provence à fait ressortir une véritable envie de la population de pouvoir avoir accès au Colostre pour des activités de détente. Il pourrait être envisagé d'aménager un sentier le long du cours d'eau. Le maire a également évoqué l'idée de mettre en place un parcours de santé. Toutefois, un tel projet nécessite une acquisition foncière par la mairie d'autant plus difficile que le parcellaire est très découpé et que de nombreux propriétaires (agriculteurs ou non) devront être sollicités. La mise en place d'une piste cyclable pourrait également être un projet à considérer dans un secteur comme celui-ci à proximité de sites touristiques. Notons que des projets de mise en valeur annexes à la restauration d'un cours d'eau sont susceptibles d'être subventionnés par des fonds européens.

Les entretiens réalisés avec les agriculteurs potentiellement impactés par le projet de restauration, ont permis de faire ressortir certains enjeux (parfois sous forme de questionnement ou d'inquiétudes). Quelques pistes de réflexions et mesures relativement générales ont été proposées. Cependant une étude au cas par cas est indispensable pour prendre en compte plus finement les enjeux de chaque exploitation. Nous allons donc par la suite nous intéresser à une exploitation donnée.

3. Conséquences du projet de restauration et proposition de mesures : Étude de cas

Chaque exploitation a ses particularités, qui la rendent plus ou moins sensibles aux conséquences du projet de restauration. Au vu du temps imparti au cours de ce stage, toutes les exploitations n'ont pas pu être analysées au cas par cas. L'exploitation semblant présenter les plus forts enjeux vis-à-vis du projet de restauration a donc été choisie. La hiérarchisation des enjeux de chaque exploitation a notamment pris en compte l'occupation du sol et le ratio de parcelles en bordure du Colostre par rapport à l'ensemble du parcellaire de l'agriculteur.

Ainsi, l'exploitation retenue possède plus de 80% de son parcellaire le long du Colostre, qui plus est, en grande partie sur les secteurs de travaux d'Allemagne-en-Provence.

3.1. Caractéristiques et fonctionnement de l'exploitation

- *Présentation de l'exploitation*

Cette exploitation est basée à Allemagne-en-Provence. Il s'agit d'un GAEC de 37 ha comptant deux associés. La ferme a été achetée en 1968 par les parents de l'exploitant qui a, quant à lui, repris l'activité en 1985. La production principale est une production de fraises (agriculture conventionnelle). D'autres activités sont présentes sur l'exploitation : cultures céréalières, maraîchage (légumes d'été) et élevage bovin (11 vaches).

Les fraises sont cultivées sous tunnel. Chaque année, ces tunnels sont déplacés, pour ne pas épuiser les sols. Tous les produits (fraises, légumes et même les veaux) sont vendus en vente directe sur les marchés. L'agriculteur qui est en charge de cette exploitation est près de la retraite et transmettra la ferme à sa fille (actuellement son associée).

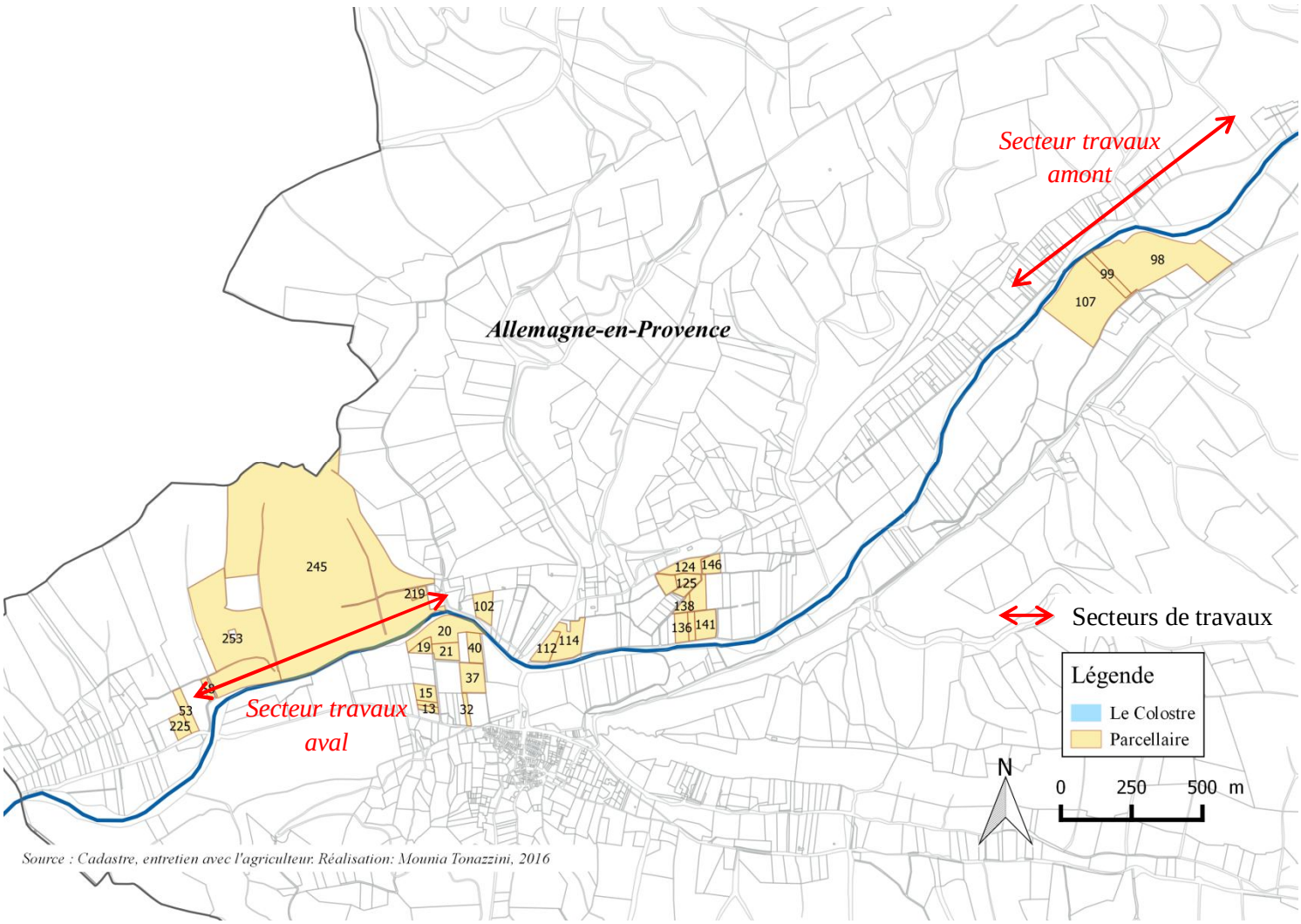
Le parcellaire est relativement groupé et peu morcelé. Notons que toutes les parcelles sont situées à moins de 300 m du Colostre. La plupart des parcelles sont en propriété (certaines en location appartiennent aux parents de l'exploitant).

➢ *Fonctionnement de l'exploitation :*

Les éléments recueillis auprès de l'agriculteur lors de la phase d'entretien ont permis de dégager les éléments importants qui caractérisent l'exploitation et qui permettent de mieux en comprendre son fonctionnement. Le schéma suivant synthétise les éléments caractéristiques de l'exploitation (*Figure 19*).

Le parcellaire global de l'exploitation est présenté ci-après (*Figure 18*). Les données concernant l'assolement sont également précisées (*Figure 20*). L'assolement plus détaillé (cartographie des types cultures par parcelles) est présenté en annexe (*Annexe 30*).

Figure 18 : Parcellaire du GAEC



HISTOIRE

- Achat de la ferme par les parents en 1968.
- Reprise de l'exploitation par l'agriculteur en 1985.

MATERIEL ET BATIMENT

- 2 serres (une en plastique, une pare-grêle)
- 2 hangars / 1 étable
- Matériel de fauche (botteleuse carrée)
- Autres matériel (tracteurs, etc.).

MAIN D'OEUVRE

- 2 associées
- Aide occasionnelle de la famille

TYPE DE SOL

Alluvionnaire

ELEVAGE BOVIN

- 11 vaches (Montbéliardes et Abondances)
- Âgées 4 à 5 ans (une vache de 18 ans)
- Production de veaux (pas de production laitière)
- Environ 7 naissances par an (réparties sur toute l'année : l'année dernière 4 naissances en juillet)
- Les veaux restent sur l'exploitation 5 à 6 mois
- Vente des veaux sur le marché
- En 2013, trois vaches ont avortées (maladies transmises par les ragondins du Colostre ?)
- Les vaches sont rentrées à l'étable toutes les nuits, lors de gros orages et l'hiver (de janvier à mars)
- Point d'eau au niveau des sources
- Auto-approvisionnement suffisant en fourrage
- Achat de la paille aux exploitants locaux qui font du blé dur
- L'élevage bovin représente 20% des revenus de l'exploitant (30% avec les primes)

GAEC
(37 ha, maraîchage, élevage, agriculture conventionnelle)

PRODUCTION DE FRAISES

- Fraises de printemps (variété Gariguette) : plantées en juin et récoltées de mars à mai de l'année suivante
- Fraises d'été (variété Cirano) : plantées en mars et récoltées de juillet à décembre de la même année
- Culture sous serres (pas les mêmes selon les 2 variétés)
- Culture vulnérable aux inondations (car s'il y a un dépôt de boue, il est difficile de sauver les plants et les fruits).
- Actuellement : perte de rendement à cause de la mouche suzukii (*Drosophila sukukii*) qui pond des œufs dans le fruit bien que des pièges aient été installés. Il faut quand même ramasser les fraises pour les détruire (difficultés financières associées)
- De plus en plus difficile de traiter (produits non homologués)
- Irrigation par aspersion (pompage par tracteur au niveau du canal).
- Vente sur les marchés (marché de Riez le mercredi et samedi, marché de Gréoux-les-Bains le mardi et jeudi)
- 80 % des revenus (pas de subvention pour la culture des fraises).

AUTRES ELEVAGES

- 15 brebis et 10 agneaux cette année
- Vente sous forme de colis

\+ Quelques poules, oies, etc.

AUTRES MARAICHAGE ET CULTURES

- Uniquement légumes d'été (tomates, courgettes, etc.)
- Récolte de juin à octobre / Vente sur les marchés
- Légumes irrigués
- Quelques céréales (blé et orge de printemps)

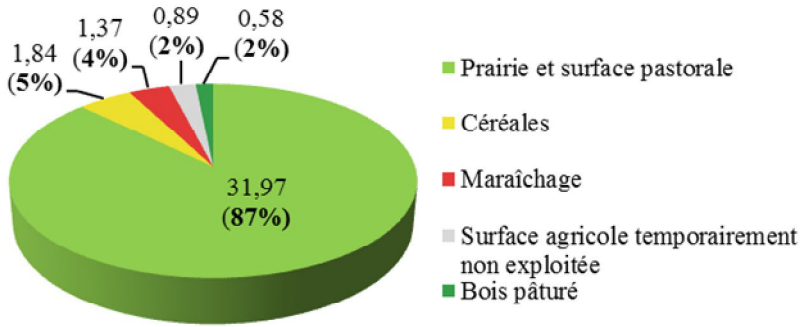
PRAIRIES

- Prairie : une fauche/an
- Luzerne (sur 5 ans) : 4 fauches/an voire 5 sur les très bonnes terres, première fauche en mai puis une tous les mois.
- Sainfoin (sur 3 ans)
- Pâturage après les fauches
- Labour uniquement au moment des semis
- Pas de fertilisation (à part du purin quand l'exploitant à le temps d'en mettre et fertilisation naturelle lorsque les vaches pâturent)
- Production totale (pas de donnée) mais autosuffisance pour alimentation des vaches et vente de 1000 bottes (3€/bottes) pour des propriétaires de chevaux).

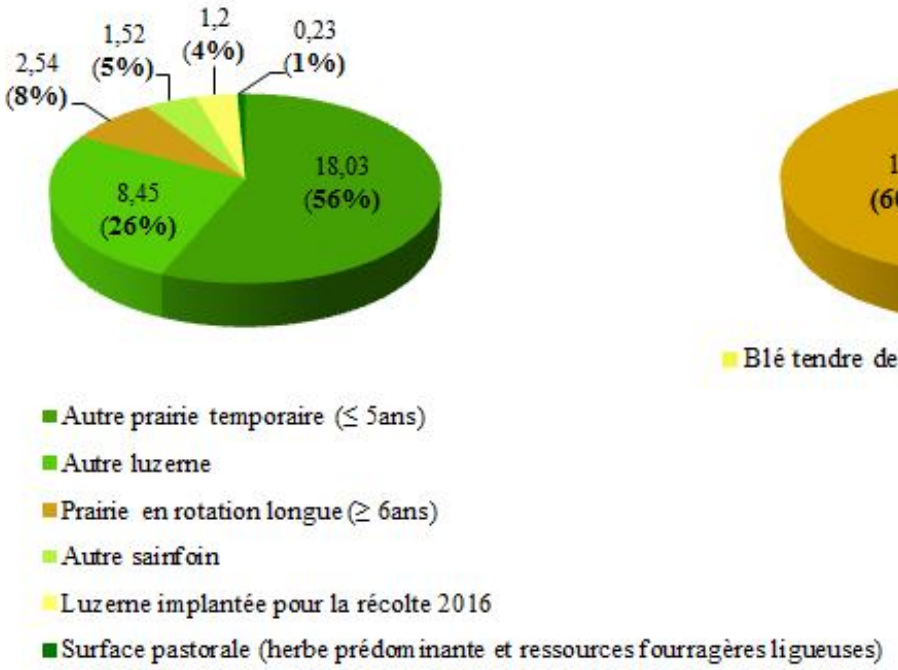
Figure 19 : Caractéristiques de l'exploitation étudiée

Figure 20 : Occupation du sol du GAEC

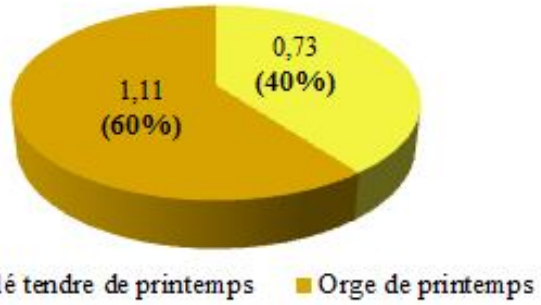
Surfaces déclarées à la PAC par (en ha)



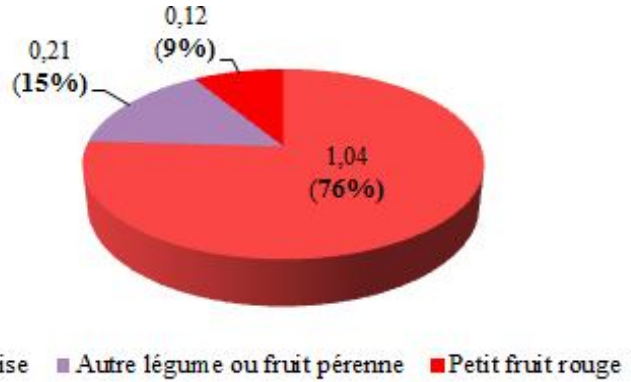
Prairies et surfaces pastorales (détail) (en ha)



Cultures céréalières (détail) (en ha)



Maraîchage (détail) (en ha)



L'exploitation étudiée est basée sur plusieurs activités (maraîchage, céréales, production de fourrage, etc.). L'usage des parcelles est donc très important, même pour les prairies qui ont à la fois un rôle pour le pâturage et pour l'auto-approvisionnement en fourrage. Intéressons-nous désormais aux conséquences du projet de restauration sur l'exploitation en détaillant tout d'abords les aménagements prévus sur le parcellaire de l'agriculteur.

3.2. Travaux de restauration envisagés par l'étude d'avant-projet

Une partie des parcelles de l'exploitation longe le Colostre sur les secteurs directement concernées par des opérations de travaux de restauration (parcelles n°s 20, 245, 112, 114, 102, 98, 99 et 107) (*Figure 18*).

L'étude d'avant-projet menée par les bureaux d'études ISL ingénierie, Téléos et Sialis a défini sur ces zones le tracé probable du futur lit guide du cours d'eau, ainsi que les emplacements des diguettes et des semelles de fond (enrochements qui permettent de consolider le dispositif lors du rehaussement du lit) (*Annexes 27 et 28*).

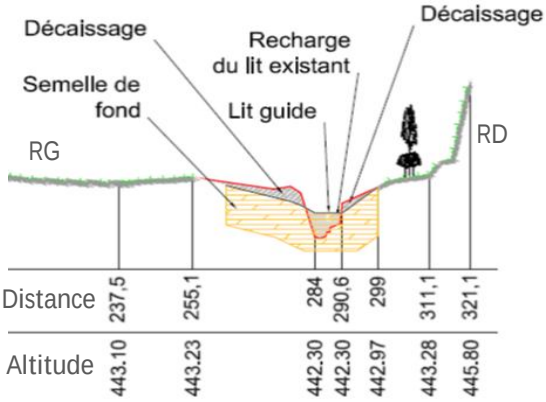
Les altitudes des lits du cours d'eau avant restauration et après restauration (altitudes modélisées) ont été comparées : ainsi le rehaussement du niveau d'eau sera en moyenne de 69 cm sur l'ensemble du secteur de travaux amont et de 42 cm sur le secteur aval.

Les profils transversaux réalisés par le bureau d'études, permettent de préciser les plans d'aménagement envisagés sur ces secteurs.

- *Secteur de travaux amont*

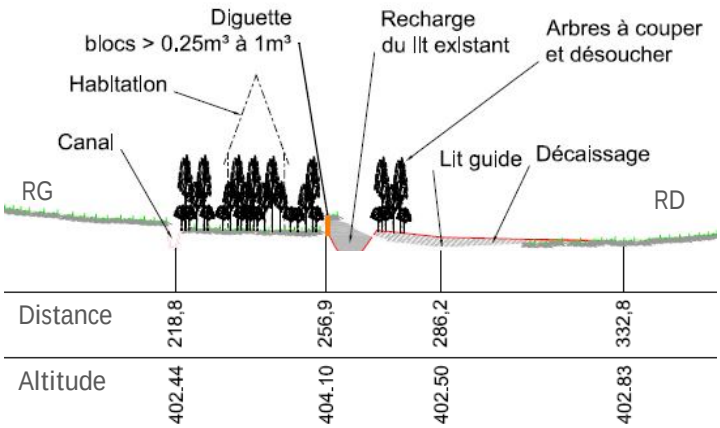
Un décaissage est prévu sur les deux rives (*Figure 21*). La terre retirée (sur près de 25 m) sera alors utilisée pour recharger le lit existant et le rehausser. Ce retrait des merlons permettra d'adoucir la pente des rives. Cela permet de créer un milieu de transition entre le lit et les terres adjacentes (par végétalisation). Sur ce profil, le lit guide sera déplacé de quelques mètres par rapport au lit mineur actuel (*Annexe 27*).

Figure 21 : Exemple de profil dans le secteur de travaux (profil 132) (Périat et al., 2014)



- *Secteur de travaux aval*

Figure 22 : Exemple de profil dans le secteur de travaux (profil 143) (Périat et al., 2014).



D'après les données du profil étudié (*Figure 22*), un décaissage est prévue en rive droite (RD) (sur près de 60 m), Une diguette est prévue en rive gauche (RG) pour protéger des habitations situées à l'aval.

(Remarque, nous ne disposons pas de telles informations pour les autres profils du secteur, cependant ils ne seront pas tous soumis aux mêmes opérations de travaux (zone de décaissage, etc.)).

Ainsi, les plans d'aménagement prévoient un rehaussement du lit en utilisant les matériaux

des rives (décaissement). Ce procédé, ainsi que la création de méandres peuvent occasionner une perte foncière pour l'exploitant. Nous allons par la suite tenter d'évaluer cette surface.

3.3. L'exploitation et la perte de foncier liée au reméandrage

- *Secteur de travaux amont*

Sur ce secteur, le tracé prévisionnel du futur lit guide ne semble pas impacter le parcellaire (*Annexe 27*). Toutefois, le chemin d'exploitation qui longe le Colostre risque de disparaître.

La phase travaux possèdera toute de même une emprise foncière à ne pas négliger. Cette zone d'emprise du projet (qui comprend notamment les surfaces qui seront décaissées) est représentée sur la carte en annexe (*Annexe 27*). Elle représente une surface de près de 1,2 ha soit près de 10,9 % de la surface totale de ces trois parcelles.

Une fois la phase de travaux terminée, cette surface pourra être à nouveau exploitée, du moins en partie en considérant la présence d'une ripisylve et d'une bande enherbée réglementaire (de 5m) entre le cours d'eau et le champ.

Cependant, nous pouvons nous demander si la surface décaissée qui pourra à nouveau être exploitée une fois la phase de travaux terminée, sera sujette à des pertes de rendements. En effet, les matériaux retirés représentent la première strate de sol (horizon organique), essentielle pour toute culture.

- *Secteur de travaux aval*

Les parcelles de ce secteur sont visibles sur la carte en annexe (*Annexe 28*). Les parcelles n^{os}114, 112 et 102 ne sont pas impactées directement par le reméandrage. En effet, la mise en place des méandres se fait essentiellement sur la largeur de la ripisylve. En ce qui concerne la zone de décaissement, elle ne franchit pas la route. Ainsi, ces parcelles ne seront pas foncièrement impactées par les travaux.

Il en est de même pour la partie amont de la parcelle n°20. Cependant, sur sa partie en aval, un méandre est prévu sur un linéaire de 57 m et avec une « entrée sur les terres » maximale de 7 m. Ainsi, la surface « perdue » correspond à 295 m² soit 1,9 % de la parcelle. L'emprise du projet, correspond à 0,85 ha soit 47,2% de la parcelle.

La parcelle n°245 présente les plus forts enjeux pour cette exploitation en terme surfacique. En effet, le tracé du futur lit envisagé par le bureau d'études pénètre à une distance maximale de 20 m à l'intérieur de la parcelle sur un linéaire de 155 m. Ainsi la surface « perdue » représente 1802 m² soit 1,8 % de la partie exploitée de la parcelle. L'emprise du projet correspond, quant à elle, à une surface de près de 1,6 ha soit environ 17% de la partie exploitée de la parcelle.

Enfin, pour la parcelle n° 253, le lit guide prévisionnel pénètre la parcelle sur un linéaire de 88 m avec une entrée maximale à l'intérieur de la parcelle de 12 m. Ainsi la surface perdue correspond à 555 m².

L'emprise du projet représente une surface plus importante : de l'ordre de 0,6 ha soit environ 13% de la parcelle.

(Précisons toutefois, qu'une partie de cette surface pourra potentiellement être à nouveau exploitée par l'agriculteur).

Au total : la perte foncière liée directement au reméandrage est estimée à 1032 m² tandis que l'emprise foncière correspond à 4,25 ha.

Les valeurs de surface qui viennent d'être énoncées ont été calculées à partir du logiciel de cartographie Qgis. Elles sont à considérer avec prudence, en effet, le tracé futur du cours d'eau défini par l'étude d'avant-projet sera amené à évoluer selon les enjeux pris en compte par le maître d'œuvre.

3.4. L'exploitation face au risque d'inondation

➢ *Conséquences générales d'une crue sur une exploitation*

Une crue peut avoir des conséquences sur les différents points présentés dans le tableau suivant (*Tableau 4*). Ces conséquences peuvent être directes ou indirectes. Elles ont un impact économique variable qui peut s'étaler à plus ou moins long terme (perte de revenu liée à la perte de récoltes, coût des dégradations diverses, coût de remise en route, etc.).

Tableau 4 : Conséquences directes et indirectes d'une crue

Parcelles agricoles	*Sol*	*Érosion, contamination, dépôt de matériaux, etc.*
	Culture /maraîchage	*Semis emportés, destruction partielle ou totale de la culture. Dépôts de vase, etc. rendant impropre à la consommation, etc.*
	Arbre	*Affaiblissement voire mort de l'arbre*
Troupeaux	*Stress*	*Avortement, baisse production, maladies fongiques, etc.*
Bâtiments	*Siège d'exploitation*	*Dégradation (murs, etc.), nécessité de nettoyer après la crue, etc.*
	Hangar	
	Local de transformation	
Matériels	*Machines agricoles*	*Dégradation partielle voire totale, nécessité de nettoyer après la crue, etc.*
	Matériel de transformation	
Stocks	*Récolte*	*Dégradation des stocks*
	Intrants	
	Produits finis	
Réseau	*Irrigation*	*Systèmes d'irrigation endommagés, bouchés, etc.*
	Routier	*Chemins et routes endommagés*
	Electrique	*Chute de poteaux électriques, etc.*

➢ *Les conséquences des précédentes crues sur l'exploitation*

L'exploitation étudiée a déjà été soumises à des inondations par le passé, notamment lors de la crue de 1987. Selon l'agriculteur, cette crue était de type décennal. Peu d'eau a pénétré dans la parcelle 245. La parcelle n°20 a toutefois été impactée. L'eau a pénétré par l'amont de la parcelle. La production de fraises a été impactée puisque cette année-là une serre se trouvait sur cette parcelle. La vase s'est déposée sur les plants et les fruits. Un nettoyage post-crue n'a pas permis de préserver la récolte.

En juin 2015, l'exploitation a également connu une crue, mais de type Q2 cette fois-ci. Il n'y a pas eu de dégâts matériels (sur les clôtures, etc.), la perte de rendement a été faible au niveau des prairies. L'eau est restée sur les parcelles un jour ou deux mais il la fallu attendre une quinzaine de jours pour pouvoir remettre les vaches dans le pré. De plus des « saletés » ont été déposées sur les parcelles, ce qui a imposé un nettoyage.

L'exploitation étudiée a déjà était soumises au risque de crue par le passé. Le projet de restauration peut toutefois être à l'origine de nouvelles crues, n'ayant pas forcement le même type d'impact. C'est ce que nous allons tenter d'évaluer par la suite.

➢ *Conséquences des crues liées au projet de restauration*

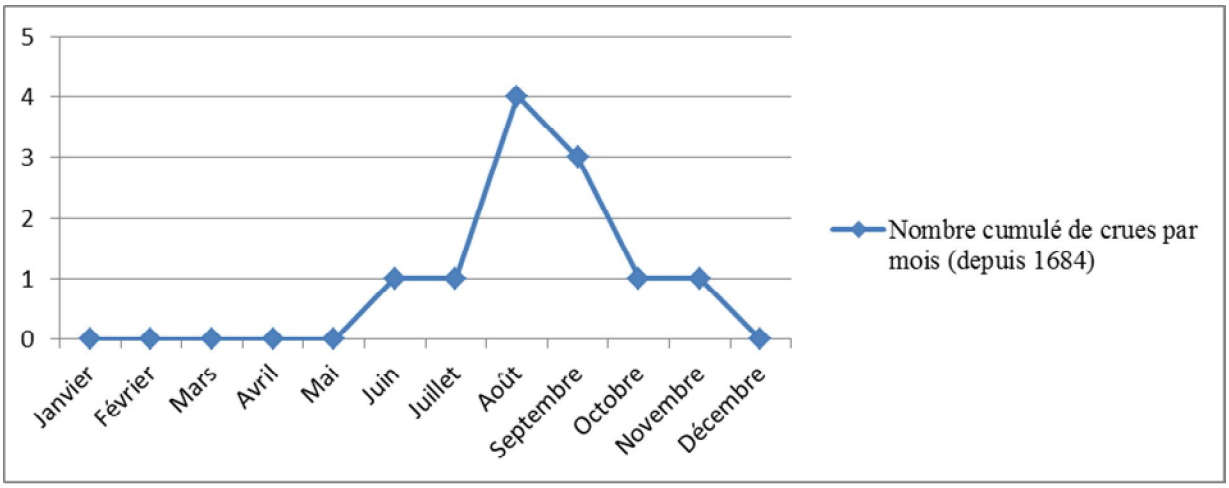
Pour identifier l'impact des crues liées au projet de restauration, nous allons être amenés à évaluer plusieurs critères. Tout d'abord nous déterminerons la période probable d'inondation, puis nous estimerons la surface inondable et enfin nous évaluerons les conséquences directes et indirectes d'une crue sur le fonctionnement de l'exploitation en reprenant les différents facteurs énoncés dans le tableau précédent. Pour cela, nous étudierons plus précisément l'assolement et le calendrier de travail.

- Évaluation de la période du risque d'inondation

Il est important dans un premier temps d'évaluer la période pour laquelle le risque de crue est le plus important. En effet, les conséquences d'une inondation peuvent varier au cours de l'année (en fonction des périodes de semis, de récolte, etc.). Ainsi, la connaissance de la période probable d'inondation permettra d'élaborer un scénario afin de mesurer les conséquences d'une crue sur le fonctionnement de l'exploitation.

Pour avoir une idée de la période à plus fort risque d'inondation, nous avons analysé l'historique des crues du Colostre. À partir des données disponibles, le nombre cumulé de crues par mois depuis 1684 a été évalué et présenté dans le graphique suivant (*Figure 23*). Il semblerait que la période plus propice aux inondations s'étale de juin à novembre avec un pic au mois d'août.

Figure 23 : Nombre cumulé de crues historiques par mois



La durée des inondations est également un paramètre à prendre en compte dans l'évaluation de l'impact sur les cultures. Peu d'informations ont été trouvées à ce sujet, cependant, d'après les agriculteurs rencontrés, la durée de submersion lors des précédentes crues était généralement de quelques jours (le ressuyage du sol se faisant en une quinzaine de jours au maximum). Nous pouvons faire l'hypothèse qu'il en serait de même pour les éventuelles crues liées au projet de restauration.

Le débit de l'eau des surfaces submergées est également un facteur qui influence l'ampleur des dégâts. Le débit de crue a été estimé entre 20 et 30 m^3/s pour Saint-Martin-de-Brômes (en Q2) (Périat et al., 2014). Cependant il s'agit du débit dans le cœur du lit du cours d'eau, sur les parcelles plus en périphérie des zones inondables, nous pouvons supposer que le débit y est moins élevé par étalement progressif de l'eau sur la parcelle. À nouveau, aucune donnée n'a été trouvée à ce sujet. Cependant, d'après les agriculteurs rencontrés, ce débit est variable selon les secteurs, mais est généralement plutôt faible.

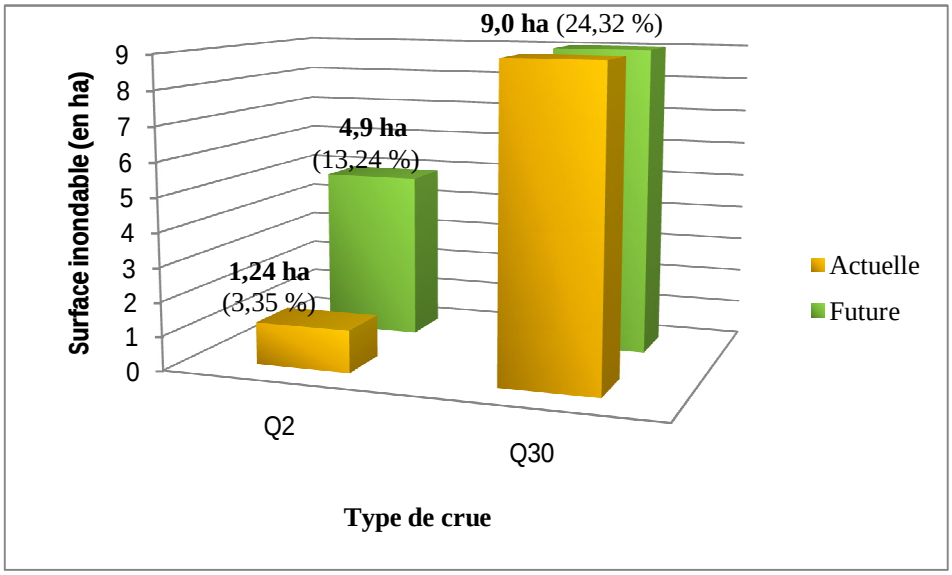
De plus, le projet de restauration favorise le champ d'expansion de l'eau ce qui s'accompagne d'une baisse du débit. Ce phénomène a été visible sur d'autres projets de restauration (comme pour le projet de revitalisation du Vistre dans le Gard : le débit de l'eau en cas de crue est nettement moins important dans la zone restaurée que dans la zone non restaurée (EPTB Vistre, 2016)).

- Évaluation des surfaces inondables

Une partie des parcelles étant localisée sur le secteur de travaux, le bureau d'études ISL Ingénierie a modélisé les zones inondables avant et après la réalisation des opérations de restauration pour les crues de type Q2, Q30 et Q100 (*Annexe 28*). Pour chaque parcelle où cette information était disponible, les surfaces inondables ont été évaluées grâce au logiciel de cartographie Qgis. Il s'agit des parcelles n°s 245, 20, 21, 40, 102, 98, 99 et 107.

Le graphique suivant résume les résultats obtenus pour les deux secteurs de travaux. Le pourcentage de surfaces inondables par rapport à l'ensemble des surfaces exploitables sur l'exploitation ont été calculées (cela ne comprend donc pas les surfaces boisées des parcelles n°s 245 et 253) (*Figure 24*).

Figure 24 : Surface inondable avant et après le projet de restauration



D'après ces données, la surface inondable liée à une crue de type Q2 est quasiment multipliée par quatre suite au projet de restauration (d'après les résultats de la modélisation réalisée). Cette progression n'est pas visible dans le cas d'une crue de type Q30. Cela peut s'expliquer par le fait que le projet de restauration s'accompagne du retrait des merlons de curages, qui pouvaient avoir un rôle de digue en cas de petite crue. Pour les crues plus importantes, ces « bourrelets » de terre ne sont pas suffisants pour limiter les débordements. Ainsi, leur retrait n'influence que très peu la surface inondable en Q30 (des différences minimes sont visibles en prenant en compte séparément les deux secteurs de travaux : pour le secteur amont, la surface inondable prévisionnelle semble diminuer alors qu'elle augmente sur le secteur de travaux aval, ainsi la surface totale n'évolue pas).

Il est nécessaire de prendre du recul sur les valeurs de surfaces inondables précisées précédemment. En effet, nous n'avons pas d'informations sur les zones inondables pour les secteurs qui ne sont pas concernés par la phase travaux. Ainsi, les estimations réalisées sont probablement sous-estimées.

Notons également que le rapport d'étude d'avant-projet ne précise pas les paramètres sélectionnés pour la modélisation, ainsi nous n'en connaissons pas les limites. De plus, comme toute modélisation, des différences pourront être observées entre la théorie et la pratique.

Nous disposons à présent des éléments de bases pour établir un scénario d'inondation. Nous considérerons donc une crue se déroulant entre juin et novembre, avec un débit relativement faible sur les parcelles submergées.

La surface potentiellement impactée par les inondations est relativement importante pour cette exploitation. Pour déterminer si cela peut avoir une incidence sur son fonctionnement, nous allons développer les différents points précisés dans le tableau précédent (*Tableau 4*) et mesurer l'impact d'une crue déterminée dans le cadre du scénario proposé.

- Conséquences sur les parcelles agricoles

— *Impact sur le sol :*

Une crue peut engendrer des dommages sur le sol (érosion, contaminations du sol, etc.).

La parcelle 20 semble être sujette à érosion dans sa partie amont (d'après l'exploitant).

Nous pouvons faire l'hypothèse que l'impact sera relativement peu important si le débit lors de la crue est faible comme c'est le cas pour le scénario envisagé. Nous pouvons supposer que le ralentissement du débit des crues permettrait le dépôt de limons transportés par la rivière, ce qui aurait un effet bénéfique pour le sol. Toutefois, l'impact réel d'une éventuelle crue est difficilement estimable.

— *Impact sur les cultures :*

Analysons plus précisément l'occupation du sol des parcelles en zone inondables pour la période considérée dans le scénario envisagé. Le détail de l'occupation du sol de chaque parcelle, notamment les parcelles inondables est précisé en annexe (Annexe 30).

Les graphiques suivants (*Figure 25* et *Figure 26*) présentent la part des différentes cultures dans la future zone inondable dans le cas de crues de type Q2 et Q30 (pour l'assolement 2016).

Figure 25 : Occupation du sol des surfaces inondées en Q2

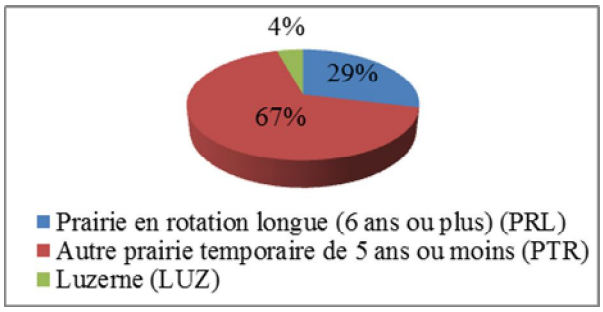
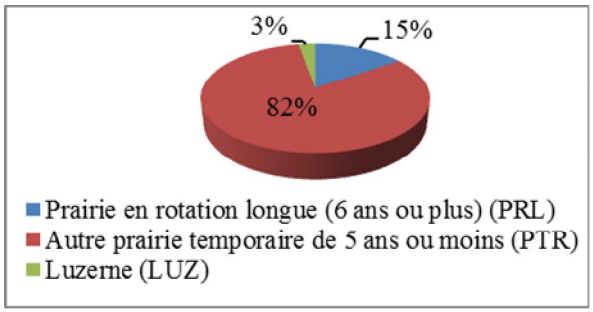


Figure 26 : Occupation du sol des surfaces inondées en Q30



(Remarque : les parcelles n°s 98, 99 et 107 (prairies temporaires) qui sont concernées par le secteur de travaux amont, appartiennent au GAEC mais un arrangement a été fait avec un autre agriculteur de la commune. Celui-ci cultive les terres et remet 1/3 de sa récolte au GAEC. En effet, les associés du GAEC n'ont pas le temps de s'occuper de ces parcelles).

Les parcelles situées dans les zones inondables déterminées précédemment sont essentiellement des prairies temporaires en rotation courte (< 5 ans) ou en rotation longue (> 6 ans) et des parcelles de luzerne. Il se peut toutefois que des parcelles cultivées soient concernées par le risque d'inondation.

Cela peut en effet être le cas de certaines parcelles en bordure du Colostre mais dans une zone non concernée par les travaux et pour laquelle nous n'avons pas de modélisation de surface inondable (exemple : orge de printemps sur la parcelle n° 136). De plus, nous avons considéré l'assolement actuel mais il est probable que dans l'avenir des parcelles de luzerne ou des prairies soient cultivées.

Dans le cas de l'assolement 2016, le blé tendre de printemps n'est pas cultivé en zone inondable.

Notons que pour les productions de fraises et de légumes, le risque face aux inondations est dépendant de l'emplacement des serres (qui change tous les ans dans le cas des fraises).

Nous connaissons à présent l'occupation du sol des parcelles concernées par le risque d'inondation, intéressons-nous désormais à l'itinéraire technique suivi sur ces parcelles pour mesurer l'impact d'une crue intervenant durant la période prévue par le scénario.

— Prairies :

Une fois les prairies semées (en général à la fin de l'été), elles sont maintenues sur une durée de plusieurs années. Chaque année, elles sont fauchées une fois (au mois de juillet). Les prairies ne nécessitent pas de travail du sol en dehors de la période de semis (labour et préparation du sol). Une crue qui interviendrait en

juillet pourrait anéantir le travail du sol mené et emporter les semis. Ces prairies sont aussi utilisées pour le pâturage des vaches. En cas d'inondation ces secteurs ne seront donc plus pâturables pendant une période plus ou moins longue.

— Luzerne :

Les luzernes sont semées entre mars et avril. Une fois implantées, elles sont maintenues sur la parcelle durant 5 ans. Chaque année, les luzernes sont fauchées 4 à 5 fois, à raison d'une fauche par mois en débutant autour du 15 mai. Aucun travail du sol n'est effectué si ce n'est un labour au moment du semis. La sensibilité de cette légumineuse aux inondations est dépendante de son stade de développement, or durant la période probable d'inondation prévue par le scénario, c'est-à-dire de juin à novembre, la luzerne passe par tous les stades de la croissance :

- Stade végétatif
- Bourgeonnement
- Floraison (éventuellement, sauf si la coupe à lieu au stade de bourgeonnement).

(Ces phases se répètent entre deux coupes).

Le moment de récolte est également une période très sensible. Différentes opérations se succèdent :

- La fauche
- Le fanage (dispersion/retournement afin de favoriser le séchage)
- L'andainage (mise en ligne du fourrage en vue de sa récolte)
- Le bottelage

Ces étapes nécessitent un bon séchage (pour éviter que l'humidité ne soit à l'origine du développement de champignons). Ainsi, une inondation qui interviendrait durant la période de récolte pourrait en causer la perte. Dans le cas le plus pessimiste où l'intégralité de la récolte serait perdue sur les secteurs inondables, cela représenterait environ 2T en Q2 et 2,5 T en Q30 (0,23 ha inondable en Q2 ou 0,28 ha inondable en Q30 multipliés par le rendement moyen de 9T/ha).

— Fraises :

La plantation de fraises est réalisée sur deux périodes : en mars et en juin. Celles plantées en mars sont récoltées de juillet à décembre de la même année, tandis que celles plantées en juin sont récoltées de mars à mai de l'année suivante. Ainsi, une crue qui interviendrait entre juin et novembre et plus précisément en août, pourrait avoir à la fois des conséquences sur les jeunes plants de juin et sur la récolte des plants de mars. Ainsi, l'impact économique engendré par des pertes de revenus concernerait l'année de la crue mais également l'année suivante. Selon l'agriculteur, quel que soit la période de la crue, les fruits et les plants sont perdus (les dépôts de vases ne permettent pas de récupérer la récolte même après nettoyage).

— Légumes :

Divers légumes d'été sont cultivés. La période de récolte s'étale de juin à octobre, soit durant la période de crue prévue par le scénario. Ainsi, une inondation sur la serre de légumes pourra entrainer des pertes de récoltes toutefois difficiles à estimer. Cependant, la serre est actuellement disposée en secteur non inondable.

— Céréales (en cas de production en secteur inondable) :

Les principales céréales cultivées sont l'orge et le blé tendre d'hiver. L'implantation de ces céréales nécessite un labour avant semi. Le semi a lieu de février à mi-mars et la récolte en mi-août pour l'orge. Concernant le blé tendre d'hiver le semi a lieu de mi-octobre à mi-novembre et la récolte en juillet. Ainsi, une crue qui interviendrait entre juin et août pourrait être à l'origine de la perte de la récolte.

- Conséquences sur le troupeau

Onze vaches sont présentes sur l'exploitation. Environ 7 veaux naissent chaque année (les naissances sont réparties sur toute l'année). Ils sont vendus après une période de 5 à 6 mois sur l'exploitation. Les vaches sont la plupart du temps en pâturage dans les prairies (elles sont rentrées à l'étable tous les soirs, l'hiver de

janvier à mars et en cas de gros orage). L'étable étant hors de portée de la zone d'inondation, nous pouvons supposer qu'elles ne seront pas directement impactées par une inondation. Cependant, il est possible que des effets indirects se manifestent.

Une inondation peut, en effet, être source de stress chez un animal or le stress a des conséquences sur le fonctionnement de l'organisme. Cela comprend notamment des changements dans la fonction immune entraînant donc une augmentation de la sensibilité aux maladies. De plus, le stress a un effet inhibiteur sur la rumination et par conséquence sur la digestibilité des aliments en augmentant ainsi le risque d'acidose ruminale. D'autre part, le stress inhibe la libération d'ocytocine (un neuropeptide qui intervient lors de la mise-bas et de l'allaitement) et s'accompagne d'une baisse de la fertilité. (FAWEC, 2016).

Dans le cas de l'exploitation étudiée, nous feront l'hypothèse que les vaches étant mises à l'abri en cas d'inondation, elles ne seront pas soumises à une phase de stress.

- Conséquences sur les bâtiments

Les bâtiments présents sur l'exploitation sont : la ferme qui constitue le siège d'exploitation, deux hangars et une étable. Ces bâtiments sont tous situés sur la parcelle n° 245 et sont suffisamment en hauteur (la parcelle étant en pente) pour ne pas être touchés par une inondation.

- Conséquences sur le matériel

Concernant les machines agricoles et autres engins, nous pouvons faire l'hypothèse que s'ils sont mis à l'abri dans les hangars pendant une période d'inondation, ils ne subiront pas de dommages.

- Conséquences sur les stocks

La même hypothèse peut être émise concernant les différents stocks de l'exploitation (fourrage, produits phytosanitaires, etc.).

- Conséquences sur les réseaux

Nous n'avons que peu d'information sur les conséquences éventuelles de dégâts sur le réseau routier ou électrique. Cependant, il se peut que l'exploitation soit isolée par submersion des routes. Toutefois, ce phénomène, ne durerait que quelques jours, ce qui n'engendrerait pas un impact notable sur l'exploitation.

Une crue peut également avoir des impacts sur le réseau d'irrigation. Des seuils sont présents sur le cours d'eau permettant des prises d'eau à vocation agricole. Elles ne sont actuellement plus utilisées. Sur l'exploitation étudiée, l'irrigation gravitaire par le biais des canaux, est permise non pas à partir du Colostre, mais à partir d'une source (la source des Moulières).

Lors d'une crue, ces canaux peuvent être submergés, comblés par de la vase et autres éléments transportés par la crue (branches, etc.). Ainsi, ils peuvent ne plus être fonctionnels une fois la crue terminée. Une phase d'entretien et nettoyage peut donc devenir nécessaire.

- Conséquences positives sur l'exploitation

Nous venons de voir les diverses conséquences négatives que pourrait avoir une crue sur l'exploitation. Cependant, il ne faut pas oublier que les inondations peuvent être bénéfiques pour les écosystèmes naturels et pour les activités humaines qui en dépendent. En effet, les crues permettent de rajeunir l'hydrosystème en modifiant le lit des cours d'eau. Le transport sédimentaire permet de décolmater le lit (transport des particules fines). Les limons qui sont transportés à l'aval peuvent nourrir les terres alluviales. La localisation géographique de l'exploitation étudiée, à l'aval du Colostre, nous permet de suggérer qu'en cas de crue, si le débit d'eau n'est pas trop important, des alluvions peuvent se déposer ce qui permettrait d'enrichir les terres. Cependant, il est difficile d'estimer ce phénomène.

3.5. Propositions de mesures particulières à l'exploitation

Le projet de restauration du Colostre soumet l'exploitation à divers enjeux, que cela soit en raison du reméandrage, du rehaussement du lit ou encore du risque d'inondation. Face à ces enjeux, différentes mesures peuvent être présentées en plus des mesures précédemment évoquées (partie III.2.4).

- *Mesures concernant le secteur inondable*

- Mise en place de cultures moins sensibles

La mise en place de cultures moins sensibles peut être envisagée. Les secteurs touchés étant essentiellement des prairies, il est nécessaire de favoriser des prairies multi-espèces plutôt que des prairies artificielles (ne contenant que de la luzerne par exemple). En effet les associations de plantes sont plus résistantes que les cultures mono spécifiques.

Il n'y a actuellement pas de cultures céréalières en zone inondable (pour les parcelles où la modélisation des surfaces inondables est disponible). Cependant, dans le cas où pour un assolement futur des céréales seraient implantées dans cette zone, il est important de favoriser les céréales plus résistantes dans les secteurs où l'aléa est plus fort. Par exemple, le blé d'hiver est plus résistant que l'orge (Plan Rhône, 2009). Notons également que des variétés plus précoces (pour lesquelles la récolte a lieu plus tôt) pourront être favorisées pour limiter le risque face à une inondation. En effet, si la récolte a lieu avant une crue, elle n'est pas perdue.

Pour le choix plus précis des cultures et des variétés plus résistantes, il serait intéressant que l'agriculteur soit accompagné par le Parc ou la chambre d'agriculture.

- Limiter le risque pour les cultures maraîchères

Pour limiter le risque de pertes de récoltes pour les cultures maraîchères, la solution la plus simple est de placer les serres en secteur non inondable. Cependant, nous l'avons vu précédemment, les serres sont fréquemment changées de place pour ne pas épuiser les sols. Les fraises étant sensibles à une inondation quel que soit leur stade végétatif, il est impératif de ne pas mettre les deux serres (fraises de printemps et fraises d'été) la même année en secteur inondable.

Concernant la production de légumes, si une année donnée la serre est implantée dans une parcelle inondable, il est toutefois possible de réduire les risques en orientant la serre dans le sens du déplacement de l'eau sur la parcelle. En effet, cela permet de favoriser l'écoulement et de limiter la pression sur les parois de la serre.

Pour l'instant, le GAEC ne produit que des légumes d'été. Il pourrait être envisagé de mettre en place des cultures maraichères d'hiver qui ne serait donc pas concernées par le risque d'inondation estival.

- Mise en place de cultures pérennes

Dans les secteurs inondables, nous pouvons envisager la plantation d'arbres fruitiers. En effet, les arbres consomment plus d'eau que les cultures, ils seraient donc en mesure de s'alimenter facilement en eau, en particulier si le niveau de la nappe remonte. Cela leur permettrait de faire face au climat sec de la région sans avoir à être irrigués (une fois le système racinaire mis en place). Certaines variétés résistent mieux aux inondations que d'autres. C'est le cas par exemple des arbres à fruits à pépins qui sont plus résistants que ceux qui produisent des fruits à noyaux. Même dans cette première catégorie d'arbres certains sont moins sensibles aux inondations que d'autres. Ainsi, le poirier est plus résistant que le pommier (Plan Rhône, 2009). Des variétés locales pourraient être favorisées.

L'implantation de fruitiers ne permet pas de dégager des revenus les premières années mais peut être rentable dans le temps.

- Favoriser le ressuyage du sol

Pour cela il est possible dans un premier temps d'orienter les plantations dans le sens de l'écoulement des eaux. Cette mesure permet de favoriser un ressuyage plus rapide des sols en favorisant le départ de l'eau. Cela permet également de limiter les dégâts du passage de l'eau entre les plants. Il en est de même pour les plantations de fruitiers.

De plus, le ressuyage des parcelles peut être facilité par les canaux et les fossés s'ils sont bien entretenus et si le point de retour à la rivière n'est pas fermé ou bouché.

- Plantation de haies brises-courant

La plantation de haies peut permettre de faire face à plusieurs enjeux. Elle permet tout d'abord de faire face aux problèmes d'érosions sur certaines parcelles (par exemple en amont de la parcelle n°20). De plus, si elles sont implantées aux endroits stratégiques, elles permettent de ralentir le débit de l'eau sur les parcelles et de limiter le dépôt de déchets transportés par la rivière.

En dehors des périodes d'inondation, elles ont également un rôle essentiel pour l'accueil de la faune auxiliaire. Le Parc a actuellement mis en place un programme de plantation de haies sur le Plateau de Valensole (sur les hauteurs du plateau mais pas dans les vallons). Il pourrait donc être envisagé d'étendre ce programme à la vallée du Colostre afin d'accompagner les agriculteurs dans le choix des variétés à implanter.

- Implantation de bandes enherbées

La présence d'une bande enherbée de 5 m de large est obligatoire en bordure du cours d'eau. Elle permet de limiter la surface de cultures impactées par une inondation mais possède également d'autres fonctions (accueil d'auxiliaires, amélioration de la qualité de l'eau, etc.). La plantation de bandes enherbées peut également être réalisée entre les cultures et les rangs d'arbres fruitiers pour maintenir les potentialités agronomiques du sol vis-à-vis des risques d'érosion liés aux inondations.

➢ *Mesures concernant les secteurs non inondables*

- Valoriser la surface boisée non utilisée

Toute la partie nord de la parcelle n°245 est boisée mais non exploitée. Il pourrait être intéressant de développer sur une partie de cette parcelle la culture d'oliviers (autrefois présents sur cette même parcelle selon les anciennes photos de l'exploitant).

- Raisonner l'assolement et le travail en fonction du risque d'inondation

Les productions à plus forte valeur ajoutée pourront être cultivées sur les parcelles non inondables. De même, les travaux agricoles nécessaires pour certaines cultures (labour, etc.), pourront être réalisés en premier sur les secteurs non inondables tandis que les opérations de récolte et fauches commenceraient sur les parcelles inondables. Cela permettrait de limiter les pertes (semi, travail du sol, récolte) si une crue intervenait à ce moment.

- Ouverture au public

Les différentes mesures énoncées précédemment nécessitent du matériel et du temps de travail. Or l'agriculteur est près de la retraite.

Pour cela il peut être envisagé de créer des activités en collaboration avec le Parc. En effet, certaines animations sont organisées à destination du public, par exemple, pour ramasser les fruits et préparer des confitures à partir des arbres fruitiers sur le domaine du Parc.

Il serait possible, d'organiser des séances de ramassages de fruits sur la parcelle de l'agriculteur dans le cas d'implantation d'arbres fruitiers. Cela limiterait son temps de travail (ramassage, vente sur le marché, etc.). En échange, les participants pourraient apporter une contribution financière ou un service sur l'exploitation (entretien des haies et bandes enherbées, travail dans les serres, entretien des canaux, etc.). Cela pourrait également être l'objet de « chantiers jeunes ».

Dans le cas de projet de revitalisation du Vistre dans le Gars, un exploitant cultive des oliviers et laisse aux habitants la possibilité de ramasser des olives et de faire leur propre huile contre quelques bouteilles d'huile. Cette démarche est très appréciée par la population. Il pourrait en être de même dans le cas de cette exploitation avec toutefois un accompagnement du Parc en ce qui concerne l'accueil du public pour éviter une charge de travail supplémentaire à l'exploitant.

Cette mesure permettrait à l'agriculteur d'économiser du temps de travail, tout en favorisant les échanges sur les pratiques agricoles auprès des habitants du Parc ou des touristes. Ce serait également une forme de sensibilisation de la population au travail dans une exploitation et à la provenance des denrées alimentaires.

Les schémas suivants (*Figure 27* et *Figure 28*) synthétisent les principaux enjeux et mesures sur l'exploitation. Ainsi, faces aux enjeux identifiés sur l'exploitation, différentes mesures sont envisageables.

4. Bilan et perspectives

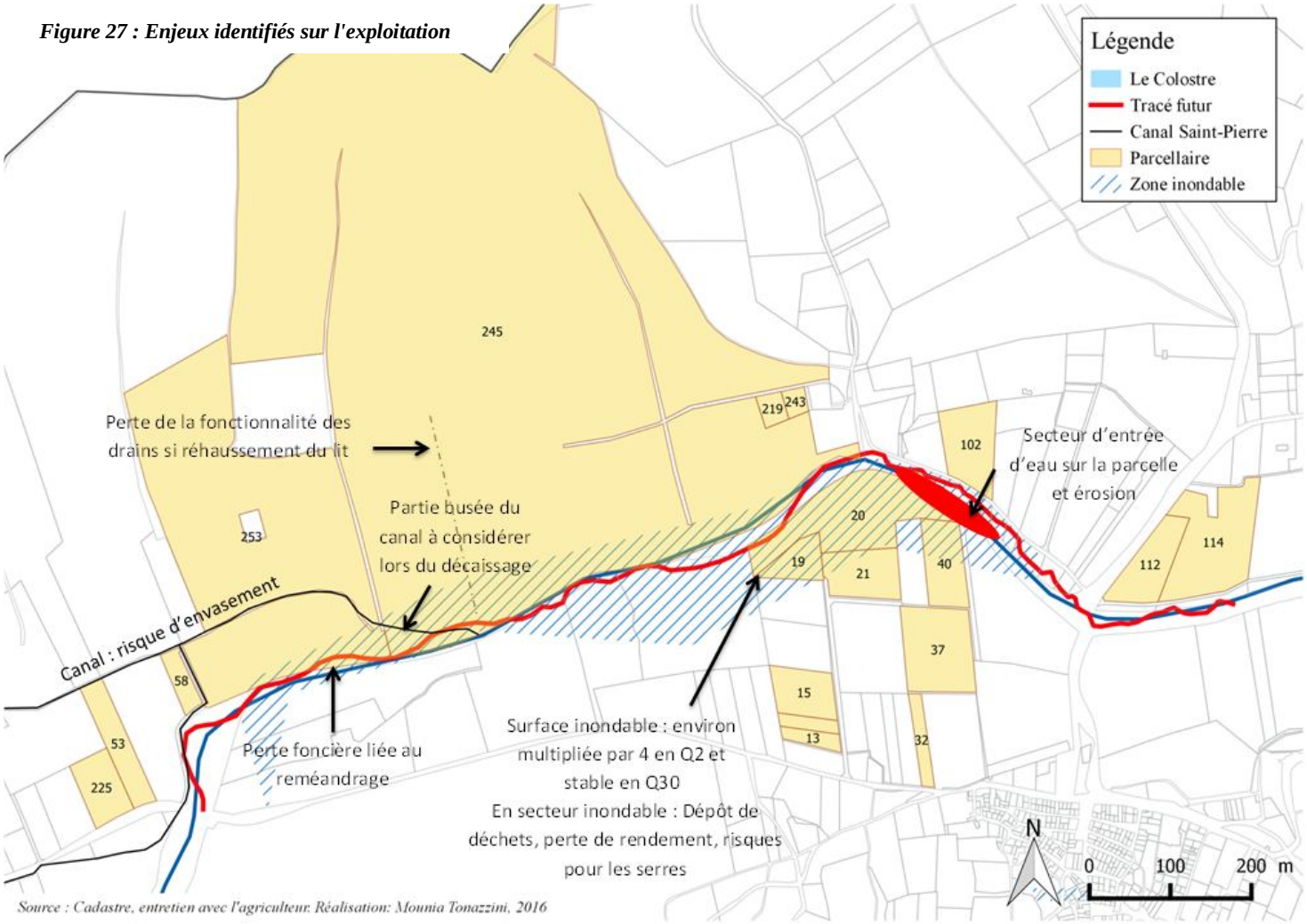
Les agriculteurs rencontrés présentent des enjeux divers sur leurs exploitations face au projet de restauration. Il s'agit essentiellement d'enjeux fonciers et de dommages liés au risque d'inondation. Pour cela, plusieurs mesures ont étés proposées.

Par la suite du projet il serait intéressant de rencontrer à nouveau les agriculteurs et de leur présenter ces mesures pour évaluer leur intérêt face à ces propositions et éventuellement apporter des améliorations et compléments. Ce travail n'a malheureusement pas pu être réalisé pendant la période de stage. Le relais sera donc pris par le nouveau chargé de mission Colostre. En effet, l'implication des agriculteurs est essentielle pour l'acceptation et le bon déroulement du projet. Les exploitants ne doivent pas se sentir démunis, mais au contraires « armés », pour faire face à ces enjeux. De plus, lorsque plus d'éléments techniques seront disponibles, il serait intéressant de réaliser une évaluation économique de ces mesures.

Le diagnostic agricole a porté sur les communes de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence car ce sont les premières communes concernées par les travaux de restauration. Il sera toutefois nécessaire d'étendre cette étude aux autres secteurs de travaux même si le monde agricole y occupe une place moins importante.

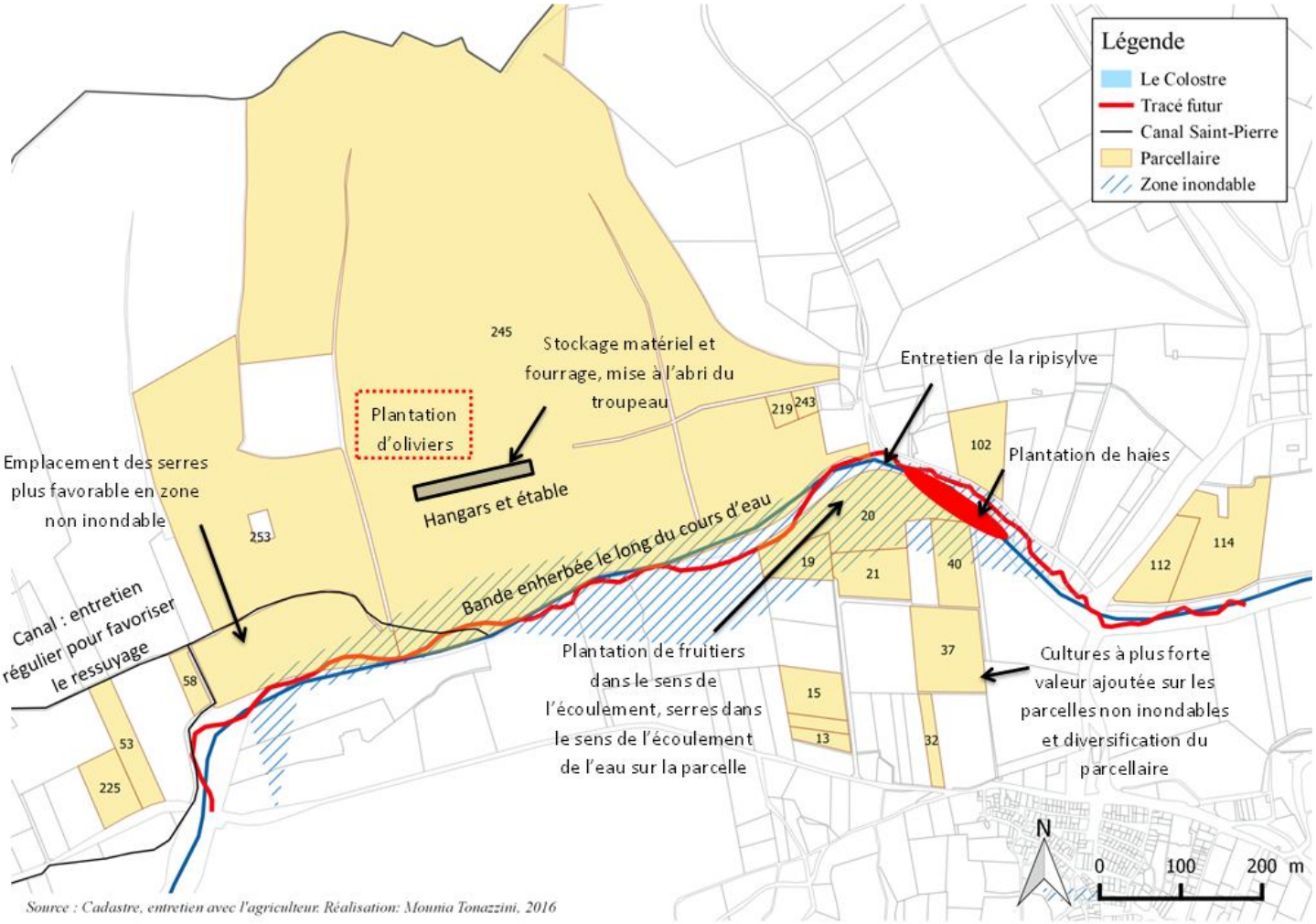
Enfin, les enjeux humains (hors monde agricole) devront également être considérés.

Figure 27 : Enjeux identifiés sur l'exploitation



Source : Cadastre, entretien avec l'agriculteur. Réalisation: Mounia Tonazzini, 2016

Figure 28 : Mesures préconisées pour faire face aux enjeux



Source : Cadastre, entretien avec l'agriculteur. Réalisation: Mounia Tonazzini, 2016

Synthèse générale

Le Colostre, un des principaux affluents du Verdon, était autrefois une rivière pleine de vie, considérée comme la « colonne vertébrale » des villages qu'elle traverse. Près de six espèces de poissons étaient présente, les milieux humides annexes étaient développés et les habitants riverains avaient intégré cette rivière dans leur quotidien pour les divers services qu'elle offrait (irrigation, etc.). Cependant, comme toute rivière, des crues ont façonné son histoire. Ces débordements ont été maîtrisés par l'Homme via des travaux de rectification et de recalibrage.

Ces modifications morphologiques ont entraîné une perte progressive d'habitats et de biodiversité en créant un milieu homogène. Ces travaux ont également eu pour conséquence d'augmenter la vitesse d'écoulement de l'eau et donc, de favoriser le transport sédimentaire ce qui a entraîné un enfoncement du lit et de la nappe d'accompagnement Ce phénomène accentue la perte de biodiversité en provoquant la disparition progressive des milieux annexes qui jouent un rôle très important. Petit à petit, la rivière a perdu de son intérêt et a été oubliée par la population.

Le projet de restauration du Colostre a émergé pour faire face à cette perte de biodiversité en favorisant notamment la continuité écologique. La continuité écologique est une notion développée dans le cadre de la DCE, elle contribue à un meilleur état écologique des cours d'eau. L'objectif de ce projet est également de favoriser une réappropriation de la rivière par les habitants riverains.

Cette restauration nécessite des opérations de remandrage et le rehaussement du lit. À terme, les qualités écologique et chimique du milieu devraient être améliorées. Des débordements seront toutefois visibles sur les parcelles adjacentes. Cela peut être source d'inquiétudes puisque c'est pour cette raison que le Colostre avait été rectifié et recalibré.

Des études ont été menées pour minimiser l'impact des crues (mise en place de diguettes, etc.). Le monde agricole est le principal acteur susceptible d'être impacté car son activité est dépendante des terres. Ainsi un diagnostic agricole a été réalisé afin d'établir un état des lieux des exploitations agricoles et d'évaluer les principaux enjeux vis-à-vis du projet de restauration. Les deux premières communes concernées par la phase travaux ont été étudiées. Des entretiens ont été réalisés avec les agriculteurs exploitant des parcelles en bordure du cours d'eau. Il ressort de cette analyse différent enjeux, principalement liés à la perte de foncier et aux conséquences d'une inondation. Des mesures ont alors été proposées afin que le Parc puisse accompagner les agriculteurs. En effet, pour son bon déroulement, le projet ne doit pas être « subi » par les agriculteurs mais, au contraire ils doivent être préparés et accompagnés pour que la restauration ne se fasse pas au détriment de leur activité.

Références bibliographiques

Agreste, recensements agricoles de 1988, 2000 et 2010 (tableau excel)

Centre Interrégional d'Information et de Recherche en Production Ovine (CIIRPO). 2010 — *Les solutions pour se débarrasser du piétin* — 2p.

Centre Interrégional d'Information et de Recherche en Production Ovine (CIIRPO). 2013 — *Le pâturage de la luzerne et du trèfle violet par les brebis* — 2p.

Centre national d'études agronomiques des régions chaudes (CNEARC). 1991 — *Le plateau de Valensole, Etude du développement d'une petite région rurale en mutation.* — 368p.

Chambre interdépartementale d'agriculture de l'Ile-de-France (CAIF). 2014 — *Le diagnostic agricole de territoire* — 4p.

Commission locale de l'eau (CLE). 2005 — *SAGE Verdon, synthèse de l'état des lieux.* — 41p.

Commission locale de l'eau (CLE). 2006 — *SAGE du Verdon, Orientations stratégiques.* — 13p.

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt des Alpes de Haute-Provence (DDT 04). 1999 — *Le Colostre : dynamique et perspectives.* — 38p.

FOUCAULT (Laurence). 2010 — *Cartographie complémentaire des ripisylves et des formations à genêt de Villars du site Natura 2000 FR 930207*—130p.

Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). 2008 — *Parc du Verdon : un développement différencié entre est et ouest, rapport d'étude*. — 44p.

Institut national de la statistique et des études économiques, Registre parcellaire graphique (INSEE-RGP). 1962-2012 — *Population*

LANG (Agathe) et RAMSEYER (Mickaël). 2011 — *Analyse-diagnostic de l'agriculture du Plateau de Valensole.* — 49p.

Malavoi (J.). 2006 — *Retour d'expérience d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes, menées sur le bassin RMC, fiches descriptives* — 241p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2002a —*Schéma Global de Gestion du Verdon, Etat des lieux.* — 54p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2002b — *Schéma Global de Gestion du Verdon, Etat actuel des milieux alluviaux.* — 75p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2002c — *Schéma Global de Gestion du Verdon, Impact des activités humaines.* — 117p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2009 — *Dossier de présentation du Parc.* — 9p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2013 — *Le Verdon une eau pleine de vies !* — 2p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2014 — *Plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques, SAGE VERDON*. — 246p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2016a — *Contrat de rivière Verdon 2, Tome 1 programmation.* — 84p.

Parc naturel régional du Verdon (PNRV). 2016b — *Note de cadrage-projets transversaux, Restauration hydromorphologique du Colostre.* — 21p.

PERIAT (Guy) et al, ISL Ingénierie. 2014 — *Etude de définition d'un programme d'aménagement pour le rétablissement des continuités piscicoles et sédimentaires du Colostre.* — 141p.

Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence. 2008 — *Dossier départemental sur les risques majeurs dans les Alpes-de-Haute-Provence [archive] (DDRM)* — p. 24

REYNIER (Thomas). 2007 — *Etude réhabilitation et valorisation du Colostre.* —136p.

SIVOM Bas Verdon. 1990 — *Etude d'aménagement de rivière, Le Colostre.* — 115p.

Société d'Ingénierie des mouvements de sols et des risques naturels. 2014 — *Plan de prévention des risques naturels prévisibles, commune d'Allemagne-en-Provence, rapport de présentation* — 113p.

SOGREAH. 2002 — *Schéma Global de Gestion du Verdon, Lot n°1- Hydraulique et usage.* —20p.

Webographie :

Annuaire MAIRIE hydrographie. 2016 — *Rivière Le Colostre*. Disponible sur : http://www.annuaire-mairie.fr/riviere-le-colostre.html
[Consulté le 30/03/2016]

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) — *Atlas des paysages des Alpes de Haute-Provence.* Disponible sur : http://www.donnees.paca.developpementdurable.gouv.fr/docHTML/atlas04/atlas.htm
[Consulté le 21/07/2016]

Farm Animal Welfare Education Center (FAWEC) — *Stress chez les animaux d'élevage : concepts et effets sur la production.* Disponible sur : http://www.fawec.org/fr/fiches-techniques/29-bien-etre-general/109-stress-chez-les-animaux-d-elevage-concept-et-effets-sur-la-production
[Consulté le 08/08/2016]

HYDRA Provence Alpes-Côte d'Azur Disponible sur : http://hydra.dynmap.com/frameset.php
[Consulté le 09/08/2016]

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). 2005a — *FR9302007 – Valensole*. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR9302007 (dernière mise à jour en 2014).
[Consulté le 21/07/2016]

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). 2005b — *FR9312012 - Plateau de Valensole*. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR9312012 (dernière mise à jour en 2006).
[Consulté le 21/07/2016]

LegiFrance. 1992 — ***Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, article 1.*** Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do;jsessionid=52056741BE05B5BA2208C2C0D2293833.tpdila07v_2?idArticle=LEGIARTI000006848083&cidTexte=LEGITEXT000006078514&dateTexte=20160719
[Consulté le 19/07/2016]

Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA). 2010 — *Remise en eau des méandres du Colostre.* Disponible sur : http://www.onema.fr/IMG/Hydromorphologie/27_2_rex_r7_colostre_vbat.pdf
[Consulté le 26/07/2016]

Plan Rhône. 2009 — *Donnons un avenir à notre fleuve. Du recensement à l'évaluation économique de la vulnérabilité*. Disponible sur :
http://www.planrhone.fr/Inondations/Thematiques/Reduire-la-vulnerabilite-des-territoires/Reduire-la-vulnerabilite-des-exploitations-agricoles/Du-recensement-a-l-evaluation-economique-de-la-vulnerabilite
[Consulté le 18/07/2016]

Sandre Portail. 2012a — ***Fiche cours d'eau, Le Verdon(X2-0200).*** Disponible sur : http://services.sandre.eaufrance.fr/Courdo/Fiche/client/fiche_courdo.php?CdSandre=X2--0200 [Consulté le 26/07/2016]

Sandre Portail. 2012b — ***Fiche cours d'eau, Le Colostre (X27-0400).*** Disponible sur : http://services.sandre.eaufrance.fr/Courdo/Fiche/client/fiche_courdo.php?CdSandre=X27-0400
[Consulté le 26/07/2016]

Liste des contacts

Personnes rencontrées/sollicitées	Profession	Adresse	Coordonnées téléphoniques	Adresse mail	Raison
BARAZET Marylin	(activité en vannerie)	Roumoules	06 23 80 64 30		Information sur les débouchés en vannerie
BERTIN Dominique	DGA Développement Territorial	Ville de Manosque- Communauté Agglomération DLVA	04-92-70-38-71	dbertin@dlva.fr	Contact par mail et téléphonique pour obtenir les résultats de l'étude de la CA pour la DLVA
BONSIGNOUR Jehanne	DDT 04, Service économie agricole	Avenue Demontzey, 04000 Digne-les-Bains	04 92 30 55 00	jehanne.bonsignour@alpes-de-haute-provence.gouv.fr	Envoie mail le 14/06 (pour information conventionnement pour données RPG)
BRUNEL Monique	DDT 04	Chargée PHAE, indivi. MAET	04 92 30 20 71		Demander les données de surfaces déclarées à la PAC (Pas de réponse téléphonique)
CABEL Mélanie	DLVA, Service économie	Ville de Manosque- Communauté Agglomération DLVA	04 92 70 35 52	mcabel@dlva.fr	Contact téléphonique➔Réponse : Envoyer un mail à M. Le Hen
CHARBONNIER Christian	Directeur adjoint Service Technique AGRICULTURES & TERRITOIRES	Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence 66 Bd Gassendi - CS 90117 04995 DIGNE LES BAINS Cedex9	04 92 30 57 71 06 72 19 02 96	ccharbonnier@ahp.chambagri.fr	Contacts mail ➔ Réponse les données ont été transmises à la DLVA : contacter Sylvain Liautard et Dominique Bertin Contact téléphonique➔ Réponse Contacter M. Cabel
COCHENET Christiane	DDT 04	Service Urbanisme et Connaissance des Territoires (S.U.C.T.) Pôle connaissance et analyse des territoires	04.92.30.56.73	christiane.cochenet@alpes-de-haute-provence.gouv.fr	Retour par mail (28/06/2016) Données RPG anonymes
DE RANCHIN Gaël	Chargé d'études	SAFER PACA - Route de la Durance - CS 20017 - 04107 Manosque cedex	04.88.78.00.80	gael.deranchin@safer-paca.com	Contact mail pour l'analyse foncière (SIG)
IRIGARAY Dominique		SAFER PACA - Route de la Durance - CS 20017 - 04107 Manosque cedex	06 09 52 60 44		Entretien téléphonique, données foncières (04/08/2016)
KANEL Caroline	EPTB Vistre	Caissargues (30132)	04 66 84 55 11	caroline.kanel@eptb-vistre.fr	Visite projet revitalisation du Vistre (08/09/2016)

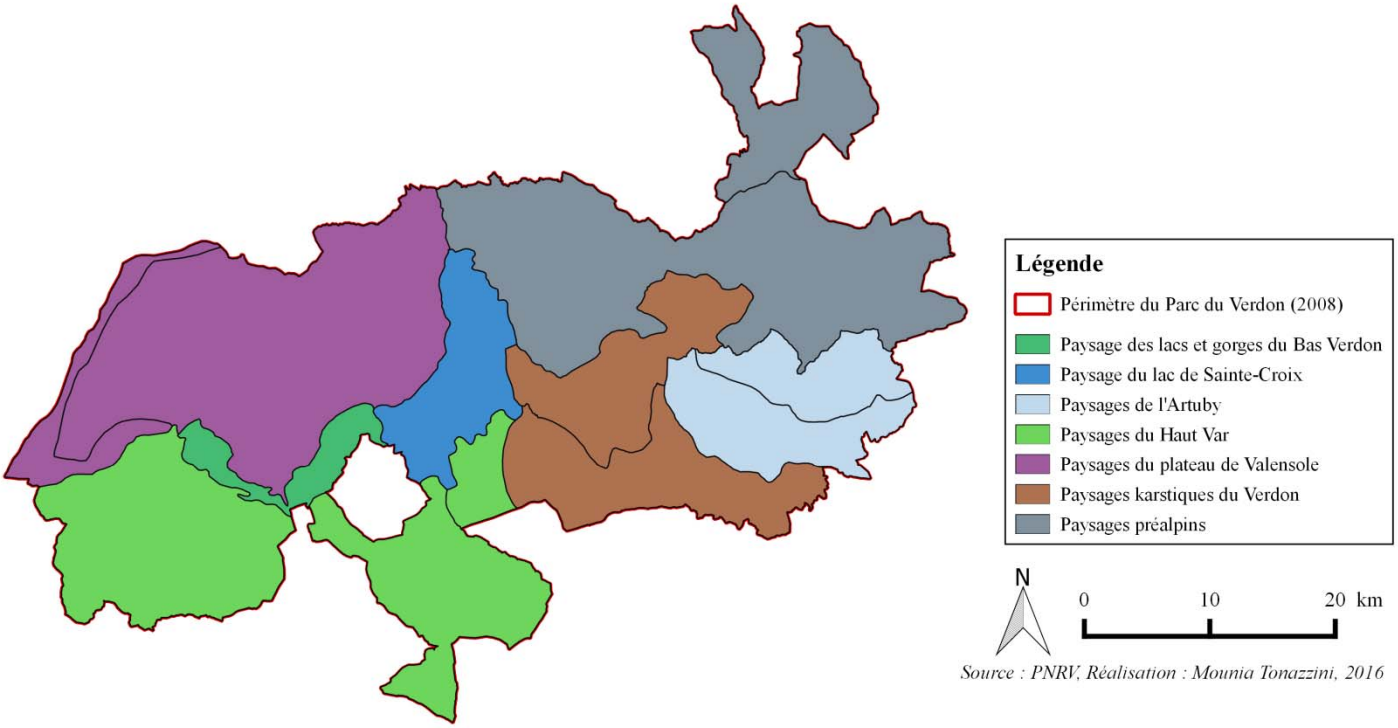
LE HEN Armel	Conseiller municipal de Manosque	Ville de Manosque- Communauté Agglomération DLVA		alehen@dlva.fr	Demande par mail.Pas de réponse
LESCUYER Benoît	Chargé de mission inondation	Chambre d'Agriculture Du Gard 1120 Route de Saint-Gilles	04.66.04.50.86	benoit.lescuyer@gard.chambagri.fr	Demande par mail information vulnérabilité des exploitations face au risque d'inondation (24/08/2016) Entretien téléphonique (25/08/2016)
LIAUTARD Sylvain	Responsable Service Système d'Information Territorial	Ville de Manosque- Communauté Agglomération DLVA	04 92 70 35 97	sliautard@dlva.fr	Contact mail ➔ Réponse : Les données ne sont pas à leurs dispositions
MALAVIEILLE Denis	DDT 04	Chef de service économie agricole	04 92 30 20 82	denis.malavieille@alpes-de-haute-provence.gouv.fr	Retour par mail (24/06/2016) (conventionnement pour données RPG)
MAROLLEAU Erwan	Technicien SIG	SAFER PACA - Route de la Durance - CS 20017 - 04107 Manosque cedex		Erwan.Marolleau@safer-paca.com	Entretien téléphonique pour demande de données sur le foncier
MENSANG Monique	Agricultrice/ Présidente de l'AFR/ Participe au COPIL Colostre/ Conseillère municipale	Rue des Arts 04500 Allemagne-en-Provence	06 82 76 12 25	monique.mensang@wanadoo.fr	Entretien diagnostic agricole et informations sur les agriculteurs de la vallée (16/06/2016) Informations complémentaires, mesure vulnérabilité de l'exploitation (25/08/2016)
PITON Noël	Chambre d'Agriculture	Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute-Provence 66 Boulevard Gassendi 04000 Digne-les-Bains	04 92 79 40 45	npiton@ahp.chambagri.fr	Informations sur les parcelles agricoles (contact téléphonique et mail le 10/06/2016), entretien le 27/06/2016
SOL Julien	Responsable d'opérations - Direction Générale Adjointe Stratégie et Développement Société du Canal de Provence	Société du Canal de Provence Le Tholonet - CS 70064 13182 AIX EN PROVENCE CEDEX 5	04 42 66 73 36	Julien.SOL@canal-de-provence.com	Contact par mail pour demande de donnée sur l'irrigation, les canaux, etc.
VINCIGUERRA Laurent	Directeur Départemental Alpes de Haute-Provence	SAFER PACA - Route de la Durance - CS 20017 - 04107 Manosque cedex	04.88.78.00.04	laurent.vinciguerra@safer-paca.com	Entretien téléphonique pour demande de données sur le foncier

Agriculteurs	Commune	Date de l'entretien
GRAUX Eric (maraîcher)	Allemagne-en-Provence	Vraiment débordé, pas d'entretien, demande d'information par mail (19/07/2016)
GAUDEMARD Christian	Allemagne-en-Provence	20 /06/2016
GAUDEMARD Pierre	Allemagne-en-Provence	11/07/2016
LEONARDI Agnès et Pierre (Les escargots du Verdon)	Allemagne-en-Provence	13/07/2016
FABRE Maxime (GAEC La Cordhelle)	Allemagne-en-Provence	22/06/2016
FAVRE Olivier (maraîcher)	Saint-Martin-de-Brômes	24/06/2016
MENSANG Monique (GAEC Peiroué)	Allemagne-en-Provence	16/06/2016
MARIN Éric	Saint-Martin-de-Brômes	22/06/2016
ROBERT Sébastien	Saint-Martin-de-Brômes	23/06/2016
BURLE Denis (GAEC du Haut-Lauris)	Allemagne-en-Provence	01/07/2016
MIOLLAN Christophe (SARL Miollan et Fils)	Saint-Martin-de-Brômes	05/08/2016

Table des annexes

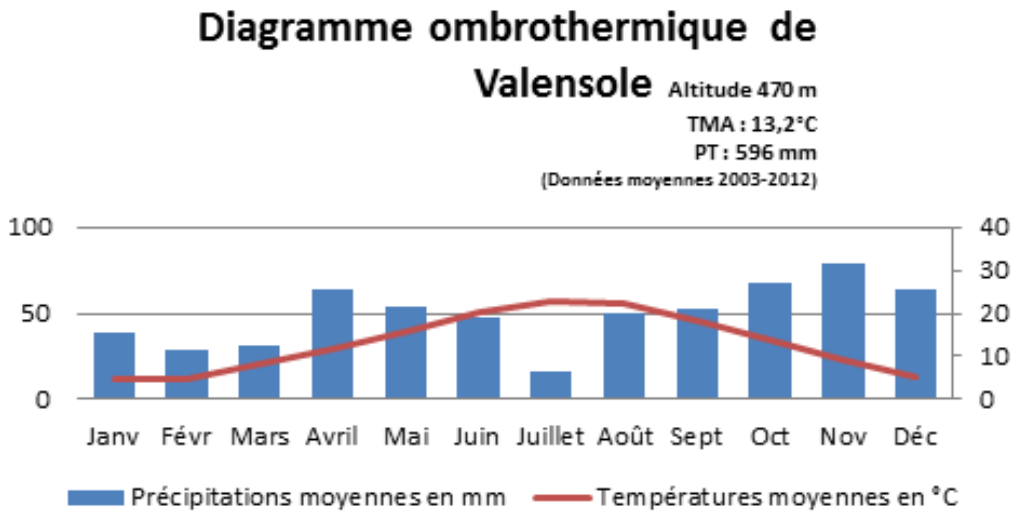
ANNEXE 1 : Les sept entités paysagères du Parc Naturel Régional du Verdon....70
ANNEXE 2 : Diagramme ombrothermique du Plateau de Valensole....70
ANNEXE 3 : Géologie du plateau de Valensole et de la vallée du Colostre....71
ANNEXE 4 : Sites Natura 2000 du bassin versant du Verdon....72
ANNEXE 5 : Dualité de l'agriculture entre le Plateau et le vallon....73
ANNEXE 6 : État de la ripisylve le long du Colostre....74
ANNEXE 7 : Zones humides le long du Colostre....75
ANNEXE 8 : Crues historiques du Colostre....76
ANNEXE 9: Liste des ouvrages sur le Colostre et localisation....77
ANNEXE 10 : Anciens méandres réhabilités lors des travaux de la fédération de pêche....79
ANNEXE 11 : Exemple de secteur où le Colostre a été chenalisé puis les anciens méandres réhabilités....81
ANNEXE 12 : Modalité de réhabilitation des méandres....82
ANNEXE 13 : Canaux de la commune d'Allemagne-en Provence....83
ANNEXE 14 : Le Colostre entre Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes....84
ANNEXE 15 : Évolution des biomasses des espèces piscioles du Colostre....86
ANNEXE 16 : État écologique des cours d'eau du bassin versant du Verdon....87
ANNEXE 17 : État chimique des cours d'eau du bassin versant du Verdon....88
ANNEXE 18 : Classement en liste 1 et 2....89
ANNEXE 19 : Localisation des secteurs de travaux....90
ANNEXE 20 : Calendrier du projet de restauration....91
ANNEXE 21 : Recensement des données nécessaires pour le diagnostic agricole....92
ANNEXE 22 : Guide d'entretien....93
ANNEXE 23 : Evolution démographique des deux communes étudiées....101
ANNEXE 24 : Evolution de l'enveloppe urbaine et consommation foncière....102
ANNEXE 25 : Parcelles en indivision sur la zone d'étude....103
ANNEXE 26 : Parcellaire des agriculteurs rencontrés....105
ANNEXE 27 : Plans d'aménagement prévus par l'étude d'avant-projet (secteur de travaux amont Allemagne-en-Provence)....109
ANNEXE 28 : Plans d'aménagement prévus par l'étude d'avant-projet (secteur de travaux aval Allemagne-en-Provence)....110
ANNEXE 29: Zones inondables....112
ANNEXE 30 : Fiche exploitation....117

ANNEXE 1 : Les sept entités paysagères du Parc Naturel Régional du Verdon



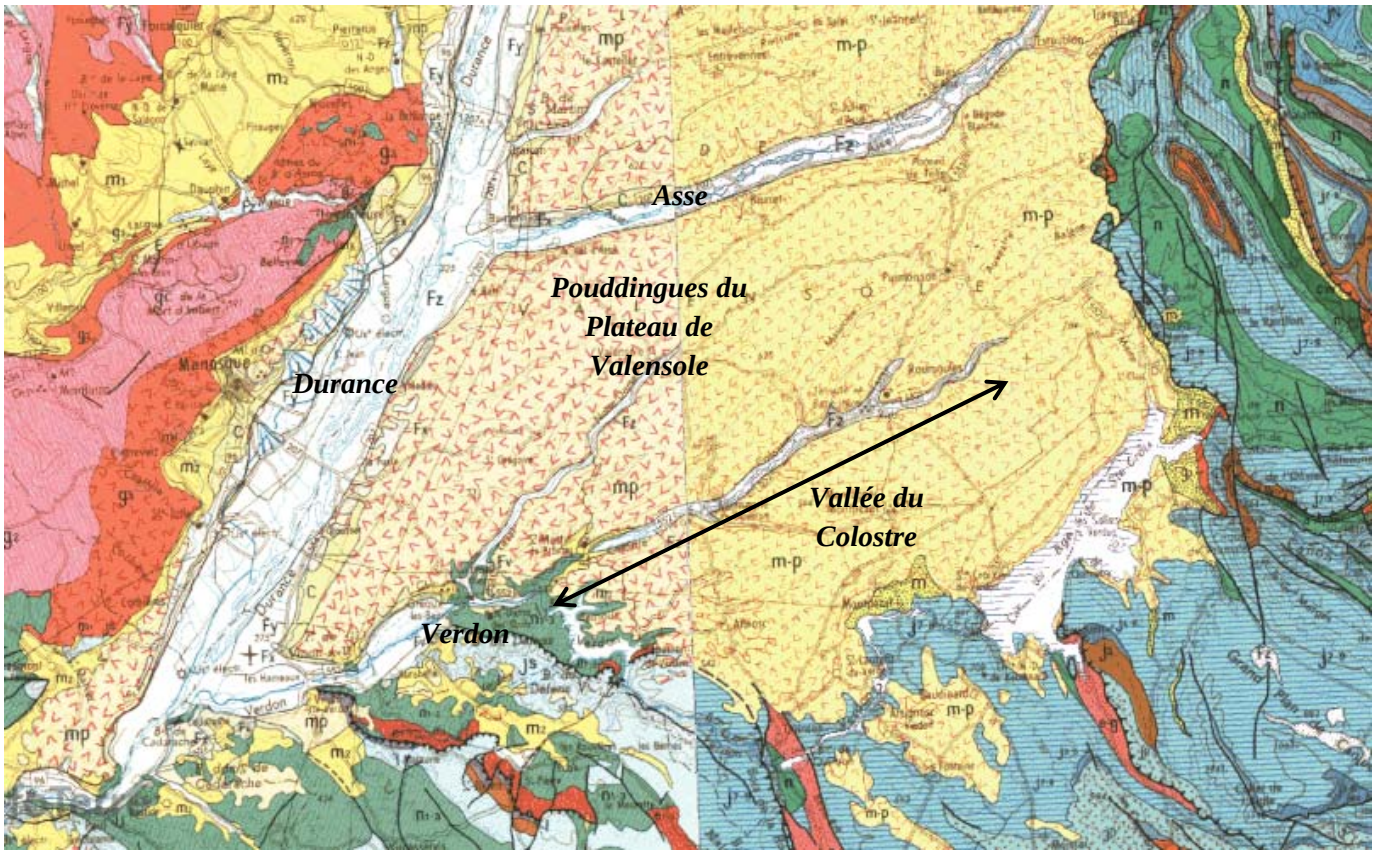
Source : PNRV, Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

ANNEXE 2 : Diagramme ombrothermique du Plateau de Valensole



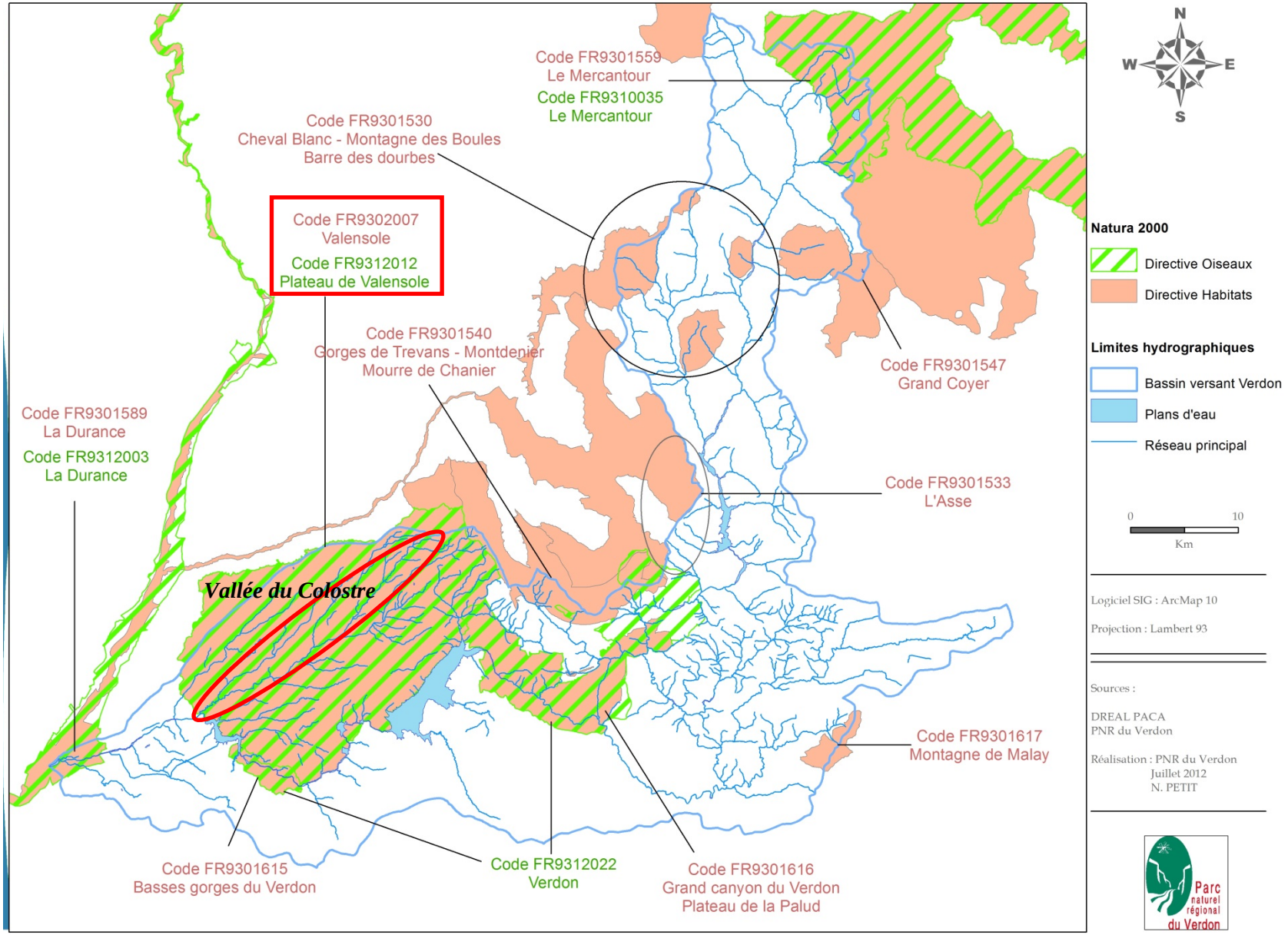
Source (PNRV, 2016)

ANNEXE 3 : Géologie du plateau de Valensole et de la vallée du Colostre



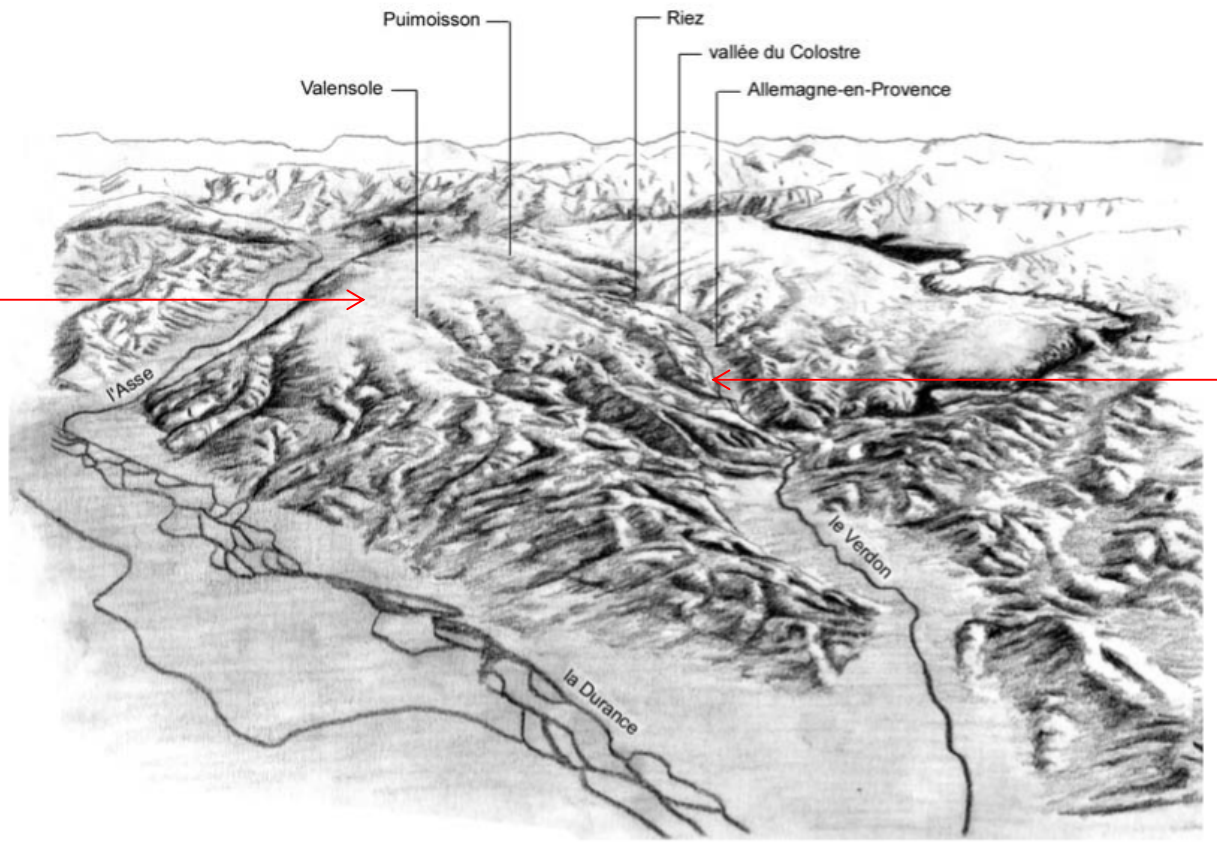
Source (extrait de la carte géologique régionale BRGM 1/250 000, site infoterre)

ANNEXE 4 : Sites Natura 2000 du bassin versant du Verdon



ANNEXE 5 : Dualité de l'agriculture entre le Plateau et le vallon

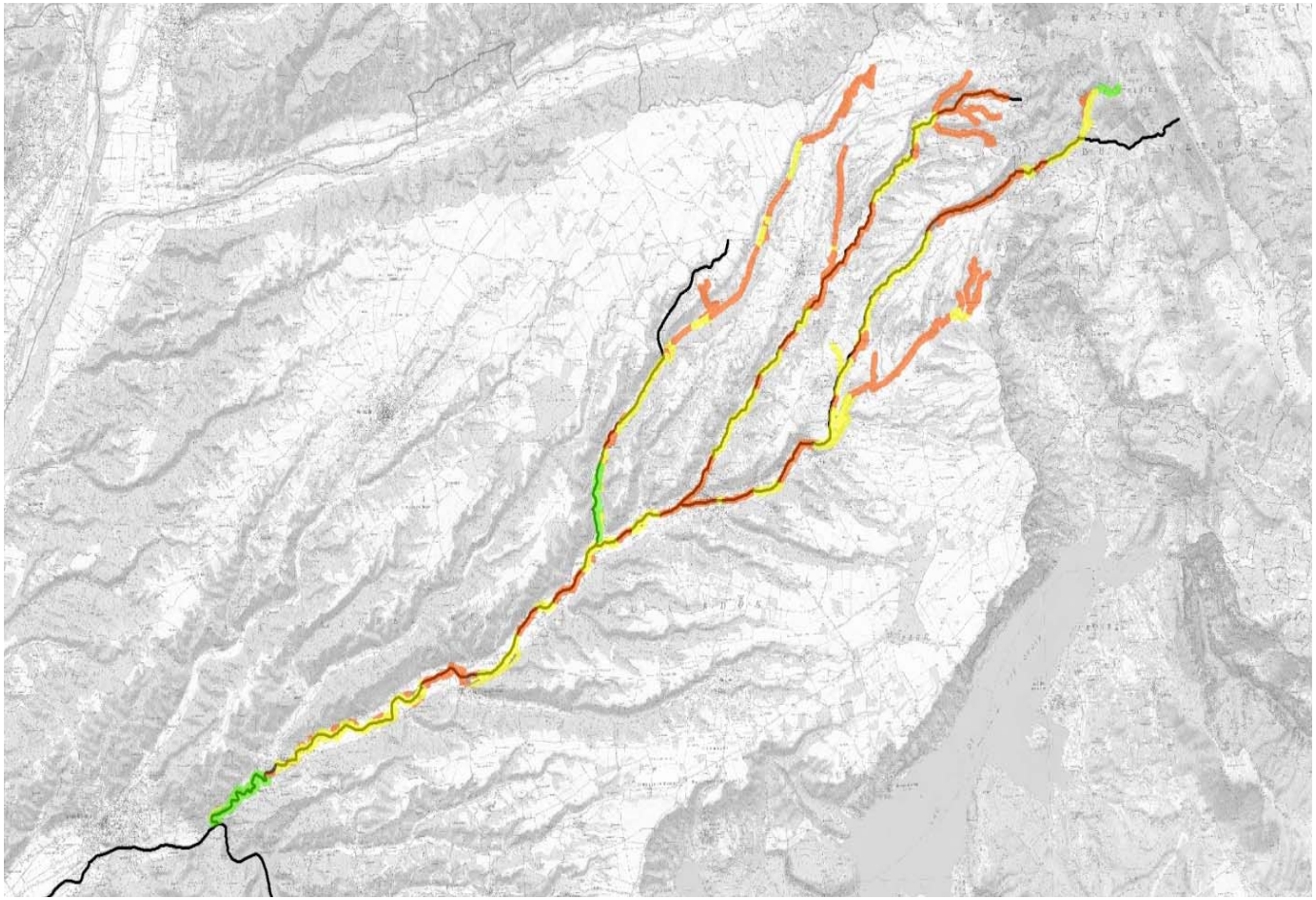
Grande culture et système blé dur-lavendin sur les « hauteurs » du plateau de Valensole



Petit parcellaire, prairies, maraîchage etc. dans le vallon

Source (DREAL PACA)

ANNEXE 6 : État de la ripisylve le long du Colostre



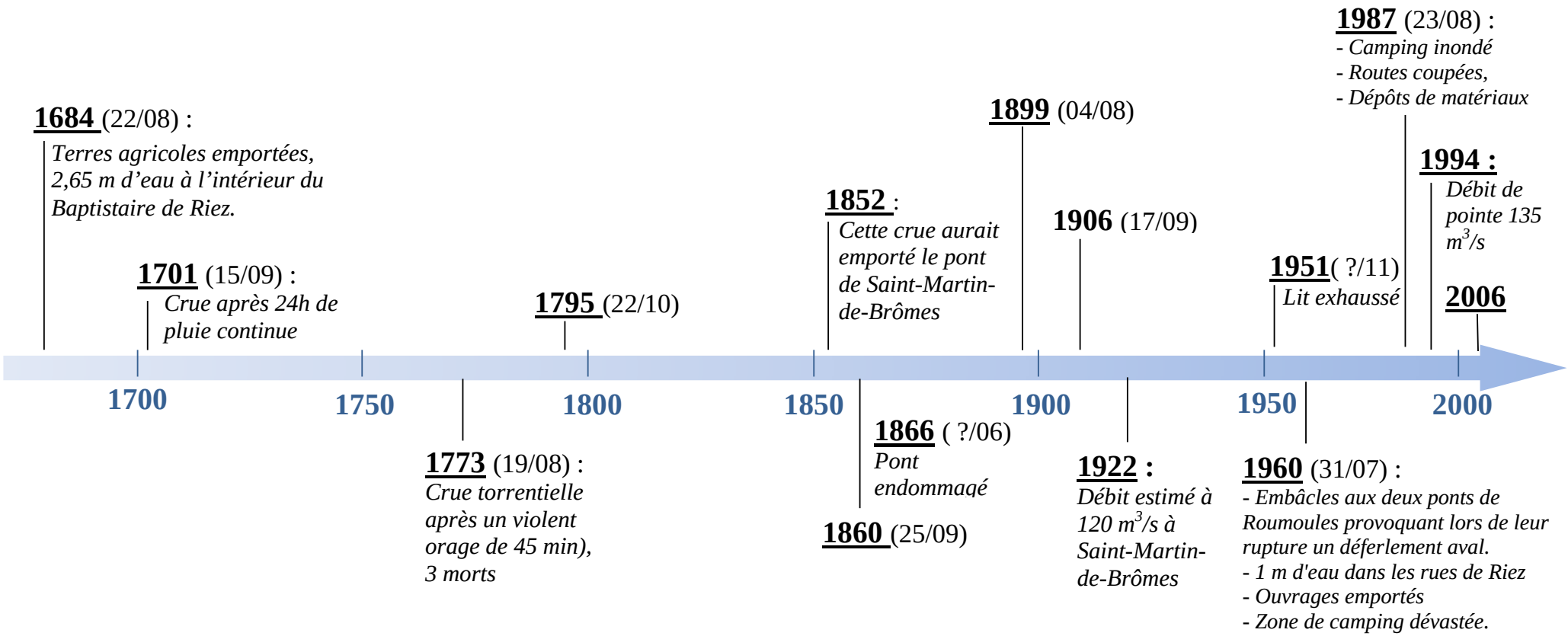
Source (PNRV et Foucaut, 2014)

ANNEXE 7 : Zones humides le long du Colostre

Commune	*Lieu-dit*	*Type de zone humide*	*Superficie (en ha)*
Saint-Jurs	Bouges-sources du Colostre	Bas marais	2,49
Puimoisson	En Couire	Roselière / Ripisylve	2,94
	En Valenc	Roselière / Ripisylve	2,04
	Marais de Puimoisson	Roselière / Prairies / Ripisylve	19,24
	Ravin de Batard	Roselière / Ripisylve	0,36
Riez	Pontfrac	Cariçaie / Roselière	2,03
	Bords du Colostre-Pontfrac	Prairies / Ripisylve	7,23
	Bords du Colostre -Les Capucins	Roselière	1,48
	Enchanaou	Roselière	0,51
	La Gassende-1	Roselière / Ripisylve	1,18
	La Gassende-2	Roselière / Ripisylve	1,71
	La Gassende-3	Roselière / Ripisylve	3,54
Roumoules	Ravin d'Aigues Bonnes	Roselière / Prairies / Ripisylve	4,51
Allemagne-en-Provence	Beauvezet	Roselière / Prairies / Ripisylve	8,88
	Les Moullières	Roselière / Ripisylve	1,26
Saint-Martin-de-Brômes	Bords du Colostre - terrain de football	Prairies / Ripisylve	2,01
	Bords du Colostre - mare	Mare	0,06
	Sous le Défends d'Allemagne	Roselière	0,62
	Face les Angelvins	Peupleraie	4,36

Source (PNRV, 2014)

ANNEXE 8: Crues historiques du Colostre

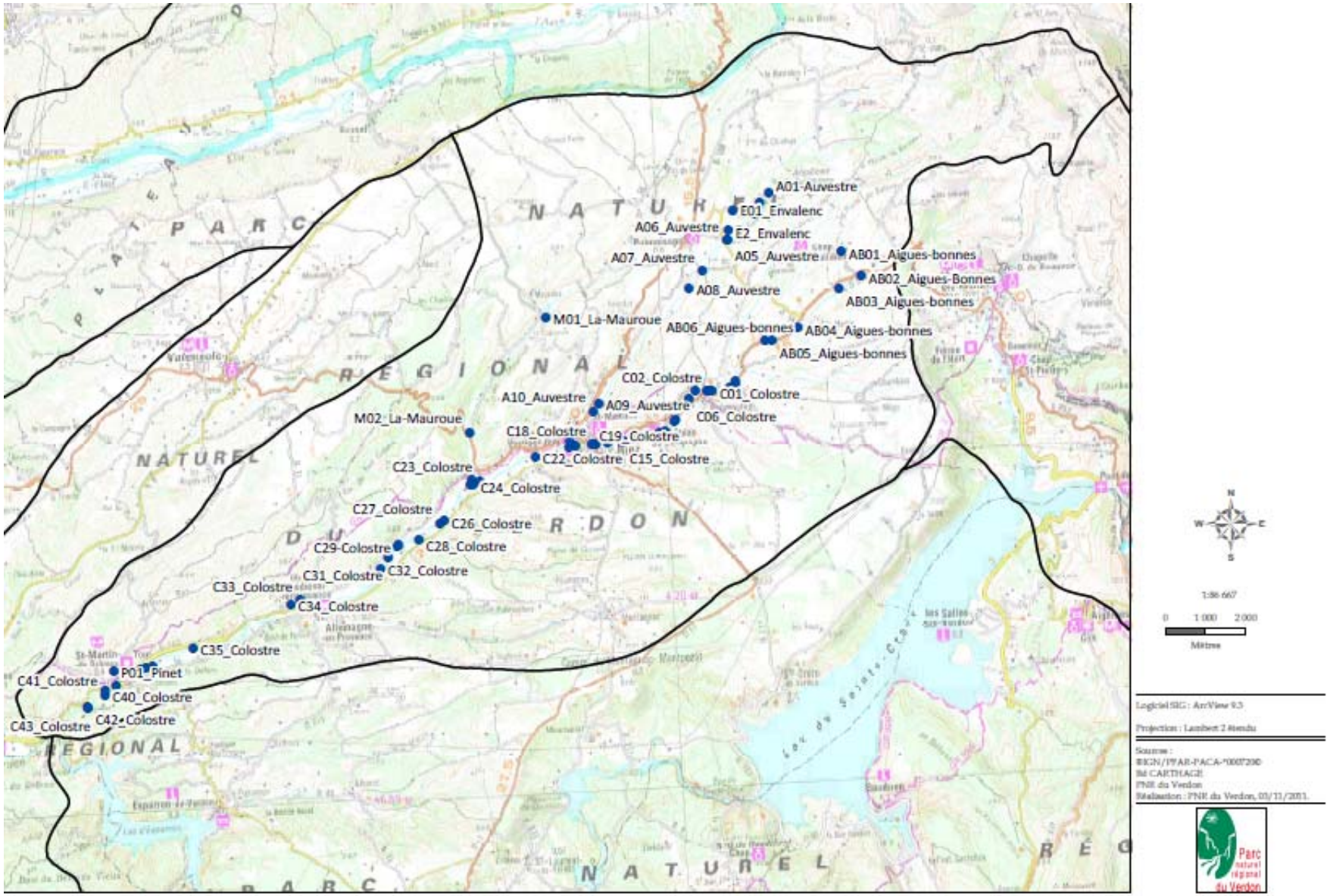


Sources (SOGREAH 2002 ; Société d'Ingénierie des mouvements de sols et des risques naturels 2014 ; Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence, 2008)

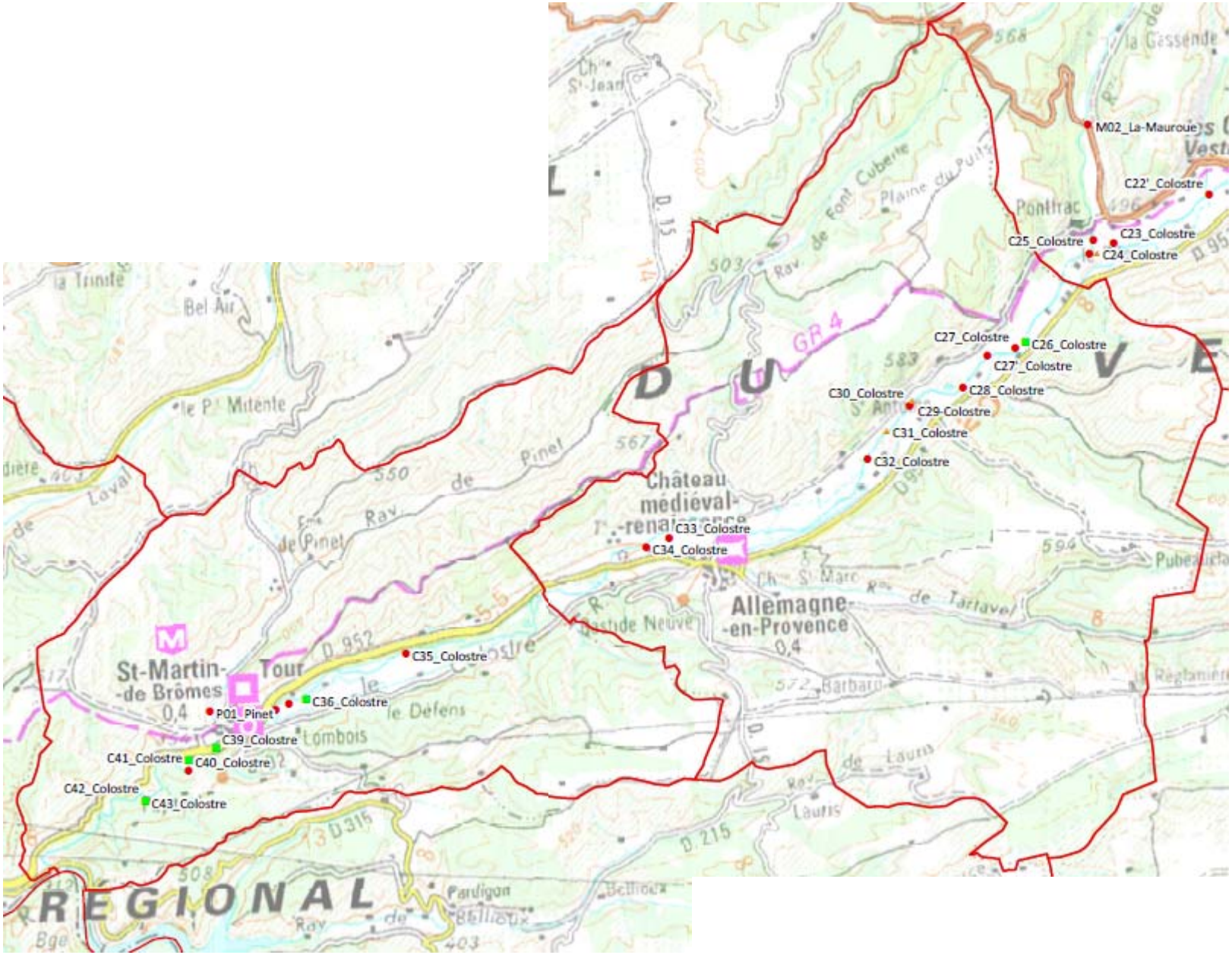
ANNEXE 9: Liste des ouvrages sur le Colostre et localisation

N° du Seuil	Commune	Usage
C01	PUIMOISSON	
C02	ROUMOULES	*non ancienne prise d'eau*
C03	ROUMOULES	*oui prise d'eau*
C04 & C05	ROUMOULES	*non*
C06	ROUMOULES	*oui*
C07	ROUMOULES	*non mais…usage canal?*
C08	ROUMOULES	*Gué*
C09	ROUMOULES	*Pont seuil*
C10	ROUMOULES	*oui*
C11	ROUMOULES	*gué busé*
C12	ROUMOULES	*Gué*
C13	ROUMOULES	*Oui prise d'eau d'arrosage*
C14	ROUMOULES	*oui*
C15	RIEZ	*Gué*
C16	RIEZ	*oui*
C17	RIEZ	*Seuil*
C18	RIEZ	
C19	RIEZ	
C20	RIEZ	*Pont*
C21	RIEZ	*pas de prise*
C22	RIEZ	
C23	RIEZ	*Seuil*
C24	RIEZ	
C25	RIEZ	
C26	RIEZ	
C27	RIEZ	*Seuil*
C28	RIEZ	*Gué*
C29	RIEZ	*Seuil*
C30	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil ancienne prise d'eau*
C31	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil ancienne prise d'eau*
C32	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Gué*
C33	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*prise d'eau AFR Allemagne*
C34	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil*
C35	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil*
C36	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil*
C37	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil? Déversoir*
C38	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil*
C39	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuil*
C40	ALLEMAGNE -EN-PROVENCE	*Seuils (6) ancienne prise d'eau pisciculture*
C41	SAINT-MARTIN-DE-BROMES	*Prise d'eau du canal de St Martin*
C42	SAINT-MARTIN-DE-BROMES	*Seuil*
C43	SAINT-MARTIN-DE-BROMES	
C44	SAINT-MARTIN-DE-BROMES	

Source (PNRV, 2012)



Seuils et autres ouvrages sur les cours d'eau du bassin versant du Colostre. Source (PNRV, 2011)



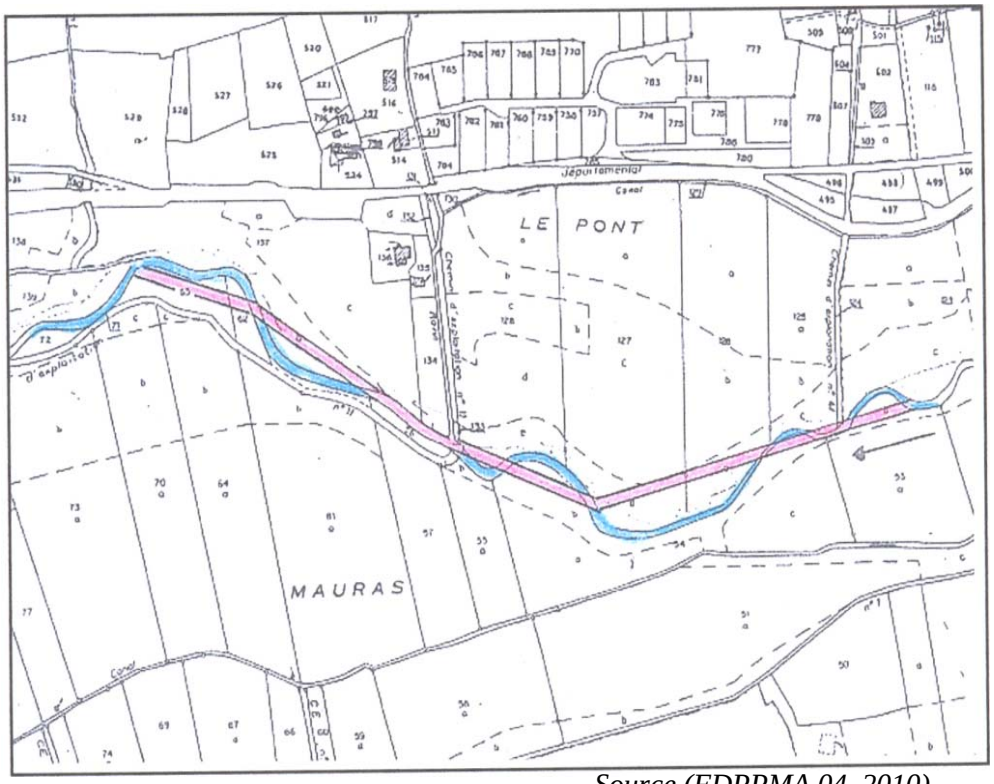
Ouvrages sur le Colostre (Zoom sur les communes d'Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes) Source (PNRV, 2011)

ANNEXE 10 : Anciens méandres réhabilités lors des travaux de la fédération de pêche

Année	Méandres
1999	*1. Stade de St-Martin de Brômes, en rive droite, commune de St-Martin de Brômes.*
1999	*2. Stade de St-Martin de Brômes, en rive gauche, commune de St-Martin de Brômes.*
2000	*1. Aval Stade, en rive gauche, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*2. Aval Stade, en rive droite, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*3. Amont pont Romain, en rive droite, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*4. Amont pont Romain, en rive gauche, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*5. Amont du gué, en rive gauche, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*6. Les Angelvins Aval, en rive droite, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*7. Les Angelvins, en rive gauche, commune de St-Martin de Brômes*
2000	*8. Les Angelvins Amont, en rive droite, commune de St-Martin de Brômes*
2001	*1. Vaumaure, en rive gauche, commune de St-Martin de Brômes*
2001	*2. Les Moullières, en rive gauche, commune d'Allemagne en Provence*
2001	*3. Step de Riez, en rive droite, commune de Riez*
2001	*4. Amont Step de Riez, en rive gauche, commune de Riez*
2001	*5. Pandangros, en rive gauche, commune de Riez.*

Source (FDPPMA 04, 2010)

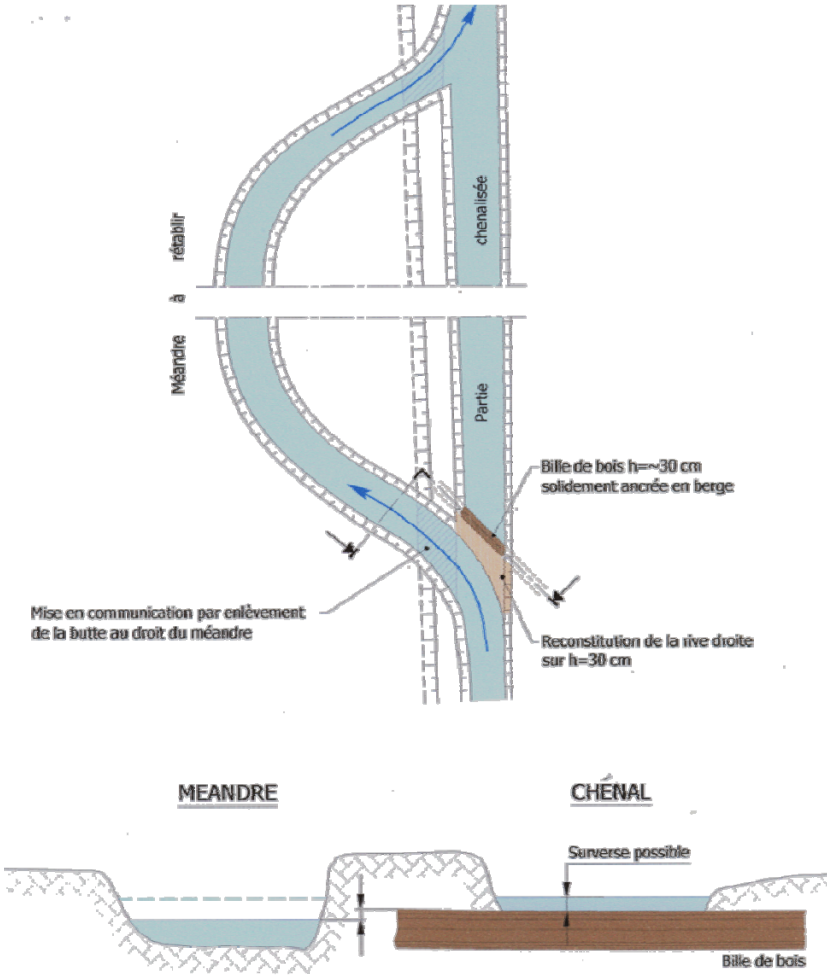
ANNEXE 11 : Exemple de secteur où le Colostre a été chenalisé puis les anciens méandres réhabilités



En rose : Ancienne partie chenalisée du Colostre
En bleu : anciens méandres du Colostre réhabilités par la FDPPMA 04

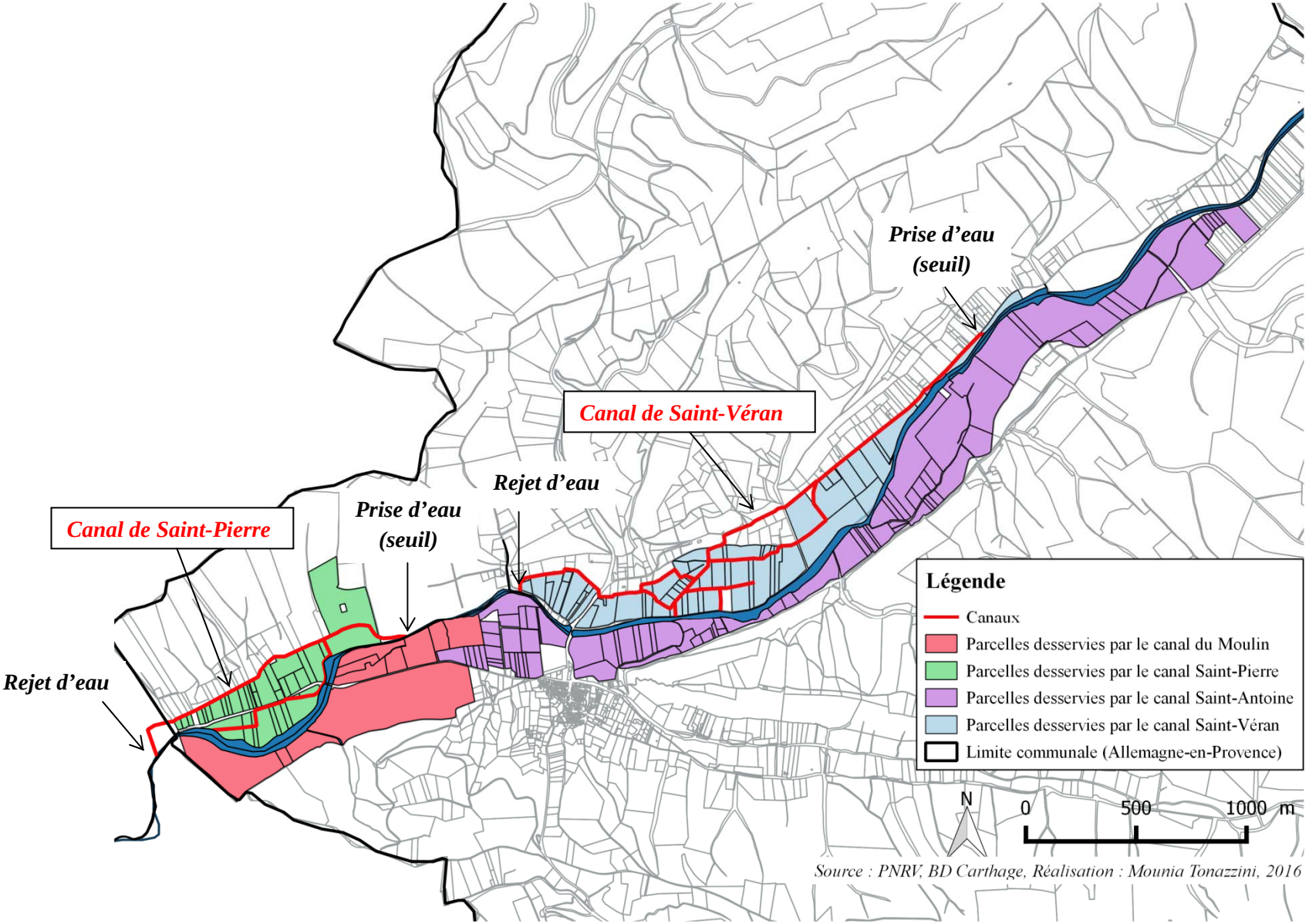
Source (FDPPMA 04, 2010)

ANNEXE 12 : Modalité de réhabilitation des méandres

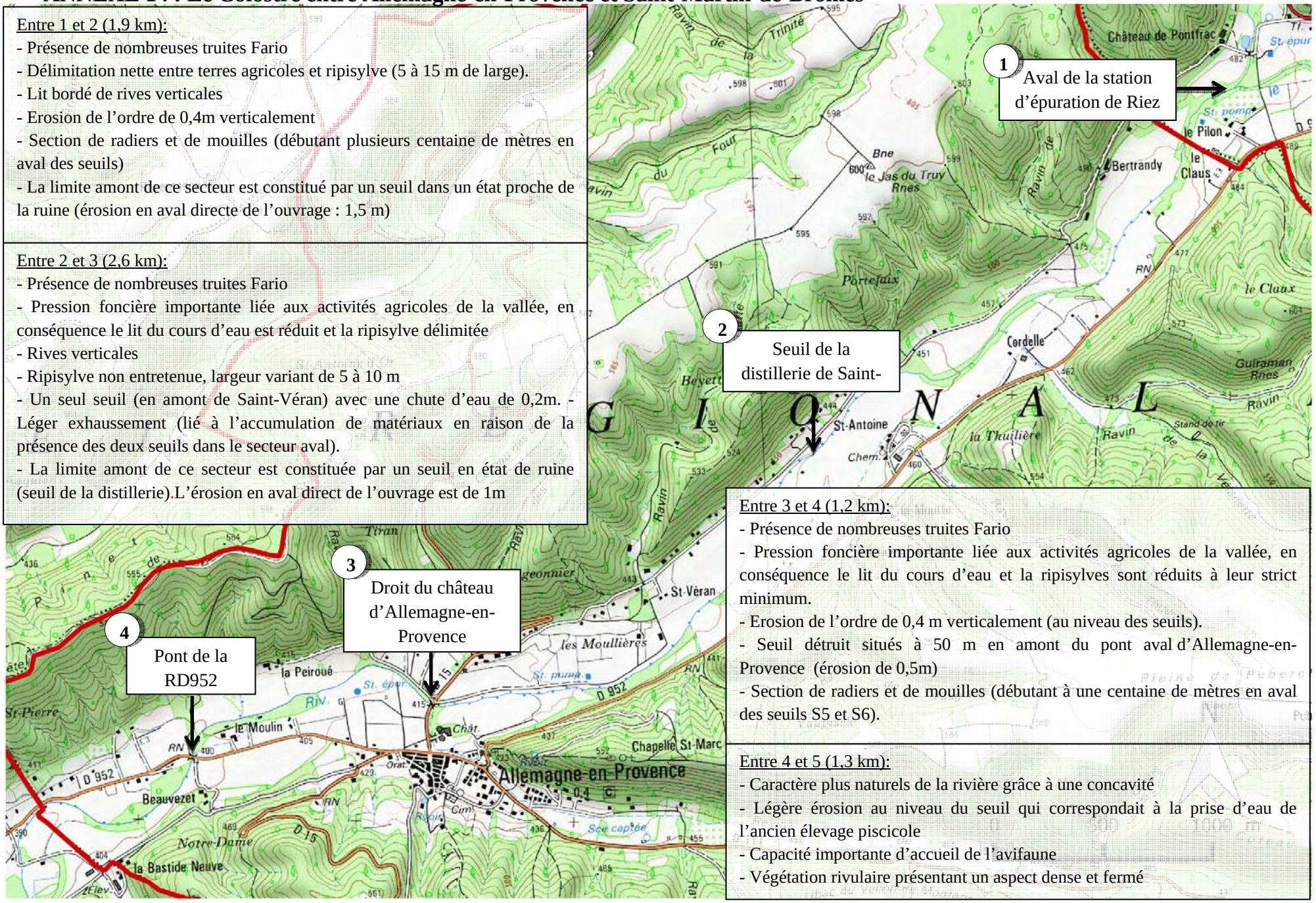


Source FDPPMA 04, 2010)

ANNEXE 13 : Canaux de la commune d'Allemagne-en Provence



ANNEXE 14 : Le Colostre entre Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes

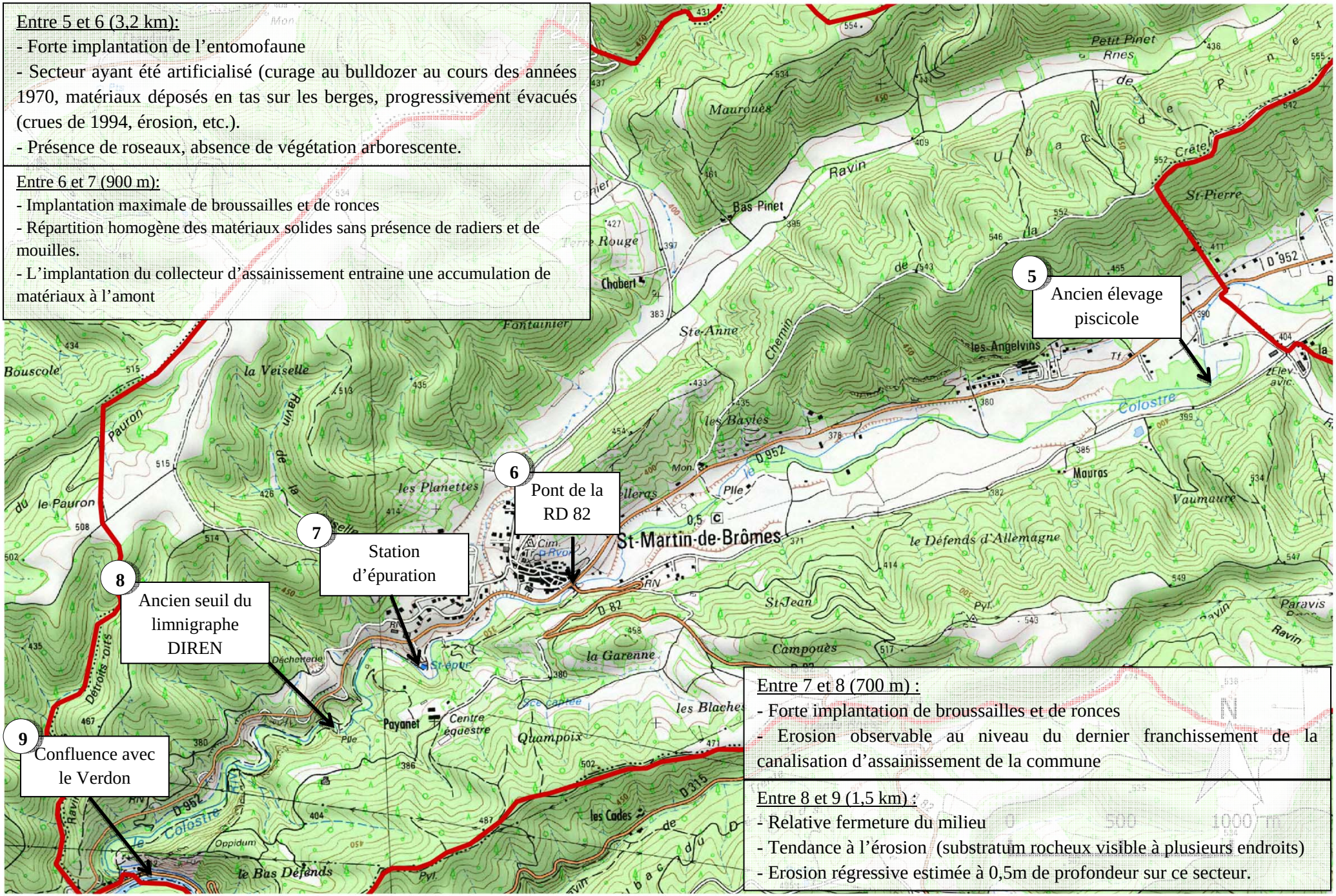


Entre 1 et 2 (1,9 km):
- Présence de nombreuses truites Fario
- Délimitation nette entre terres agricoles et ripisylve (5 à 15 m de large).
- Lit bordé de rives verticales
- Erosion de l'ordre de 0,4m verticalement
- Section de radiers et de mouilles (débutant plusieurs centaine de mètres en aval des seuils)
- La limite amont de ce secteur est constitué par un seuil dans un état proche de la ruine (érosion en aval directe de l'ouvrage : 1,5 m)

Entre 2 et 3 (2,6 km):
- Présence de nombreuses truites Fario
- Pression foncière importante liée aux activités agricoles de la vallée, en conséquence le lit du cours d'eau est réduit et la ripisylve délimitée
- Rives verticales
- Ripisylve non entretenue, largeur variant de 5 à 10 m
- Un seul seuil (en amont de Saint-Véran) avec une chute d'eau de 0,2m. - Léger exhaussement (lié à l'accumulation de matériaux en raison de la présence des deux seuils dans le secteur aval).
- La limite amont de ce secteur est constituée par un seuil en état de ruine (seuil de la distillerie).L'érosion en aval direct de l'ouvrage est de 1m

Entre 3 et 4 (1,2 km):
- Présence de nombreuses truites Fario
- Pression foncière importante liée aux activités agricoles de la vallée, en conséquence le lit du cours d'eau et la ripisylves sont réduits à leur strict minimum.
- Erosion de l'ordre de 0,4 m verticalement (au niveau des seuils).
- Seuil détruit situés à 50 m en amont du pont aval d'Allemagne-en-Provence (érosion de 0,5m)
- Section de radiers et de mouilles (débutant à une centaine de mètres en aval des seuils S5 et S6).

Entre 4 et 5 (1,3 km):
- Caractère plus naturels de la rivière grâce à une concavité
- Légère érosion au niveau du seuil qui correspondait à la prise d'eau de l'ancien élevage piscicole
- Capacité importante d'accueil de l'avifaune
- Végétation rivulaire présentant un aspect dense et fermé



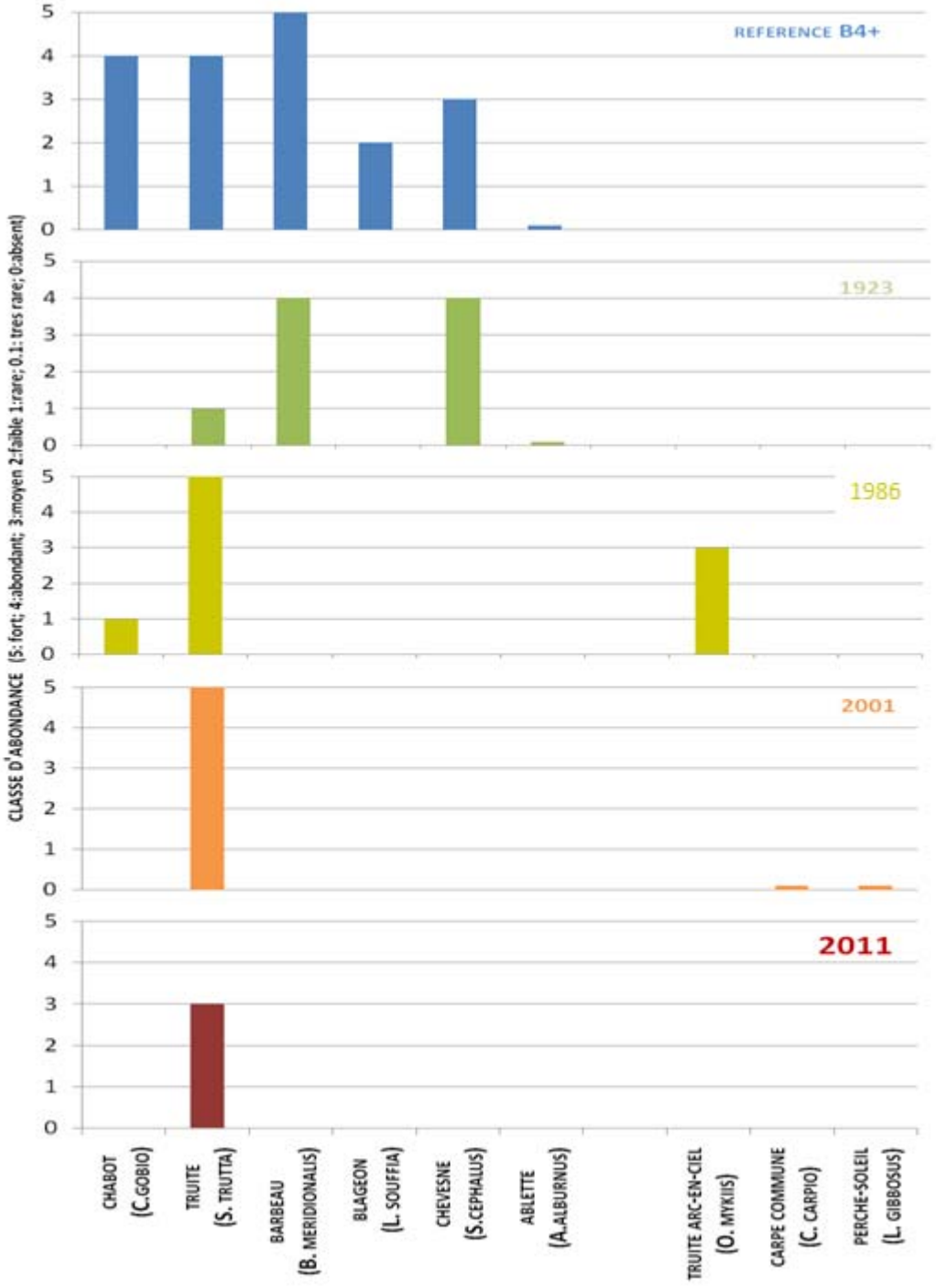
Entre 5 et 6 (3,2 km):
- Forte implantation de l'entomofaune
- Secteur ayant été artificialisé (curage au bulldozer au cours des années 1970, matériaux déposés en tas sur les berges, progressivement évacués (crues de 1994, érosion, etc.).
- Présence de roseaux, absence de végétation arborescente.

Entre 6 et 7 (900 m):
- Implantation maximale de broussailles et de ronces
- Répartition homogène des matériaux solides sans présence de radiers et de mouilles.
- L'implantation du collecteur d'assainissement entraine une accumulation de matériaux à l'amont

Entre 7 et 8 (700 m) :
- Forte implantation de broussailles et de ronces
- Erosion observable au niveau du dernier franchissement de la canalisation d'assainissement de la commune

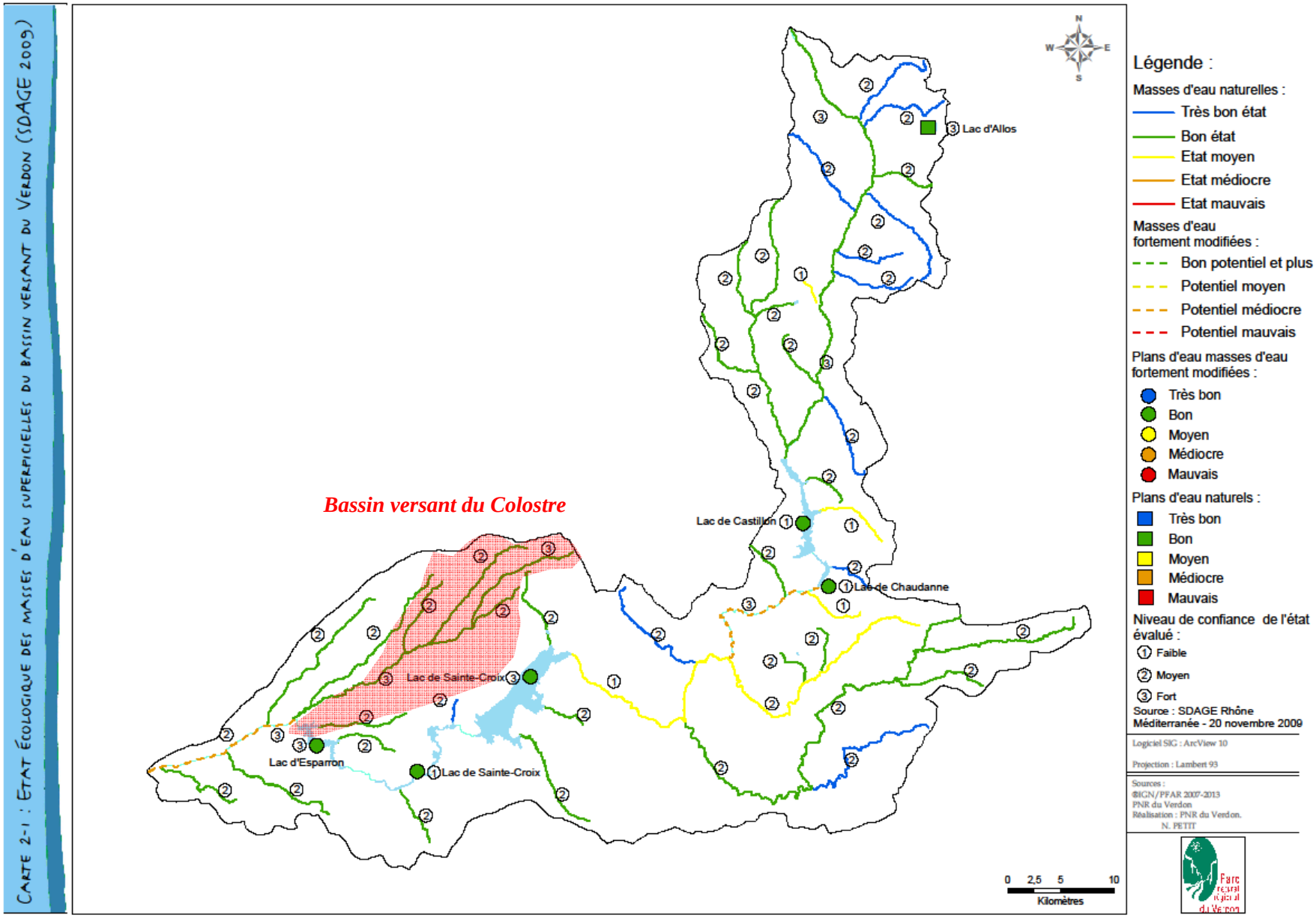
Entre 8 et 9 (1,5 km) :
- Relative fermeture du milieu
- Tendance à l'érosion (substratum rocheux visible à plusieurs endroits)
- Erosion régressive estimée à 0,5m de profondeur sur ce secteur.

ANNEXE 15 : Évolution des biomasses des espèces piscioles du Colostre

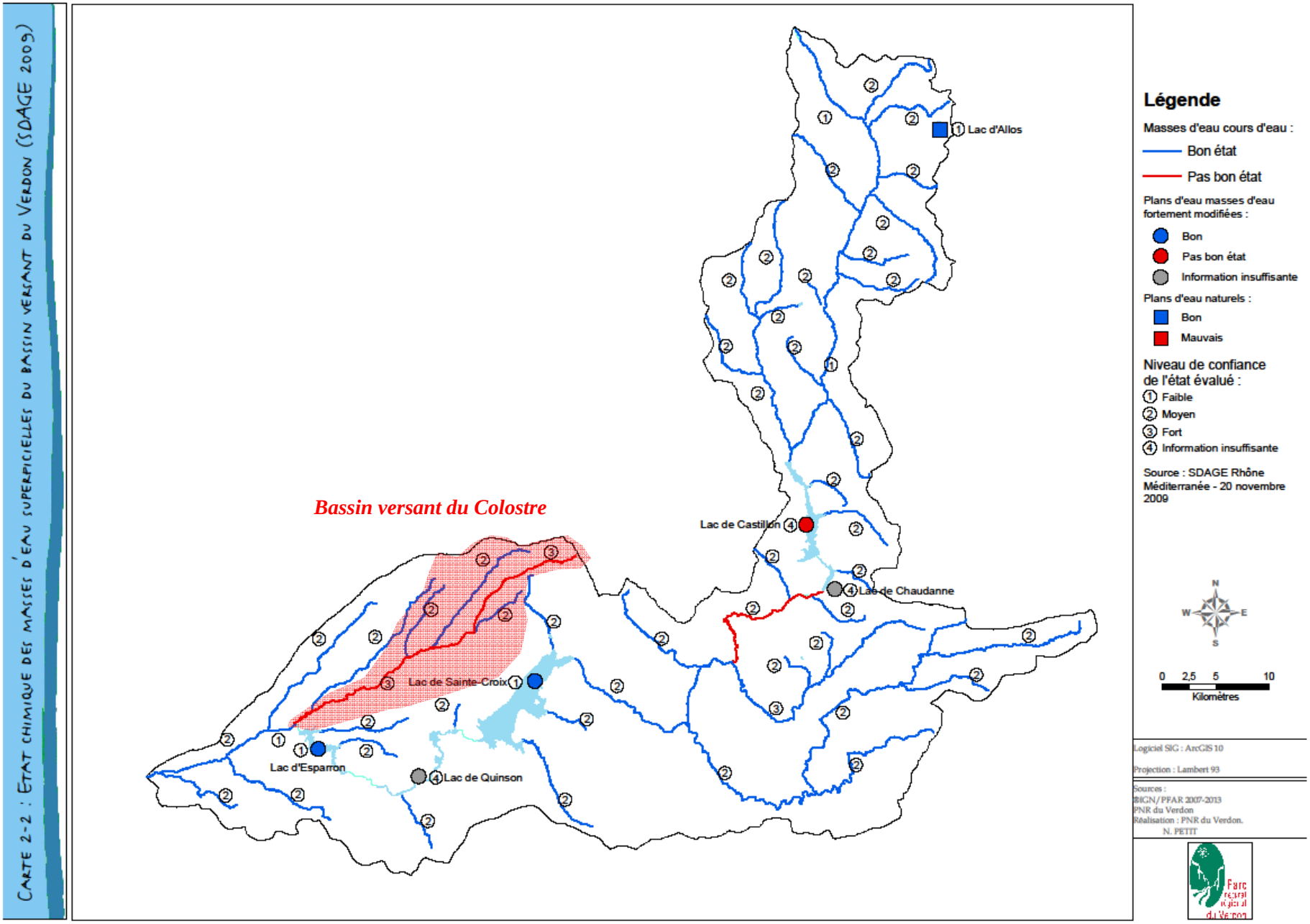


Source (G. Périat et al., 2014)

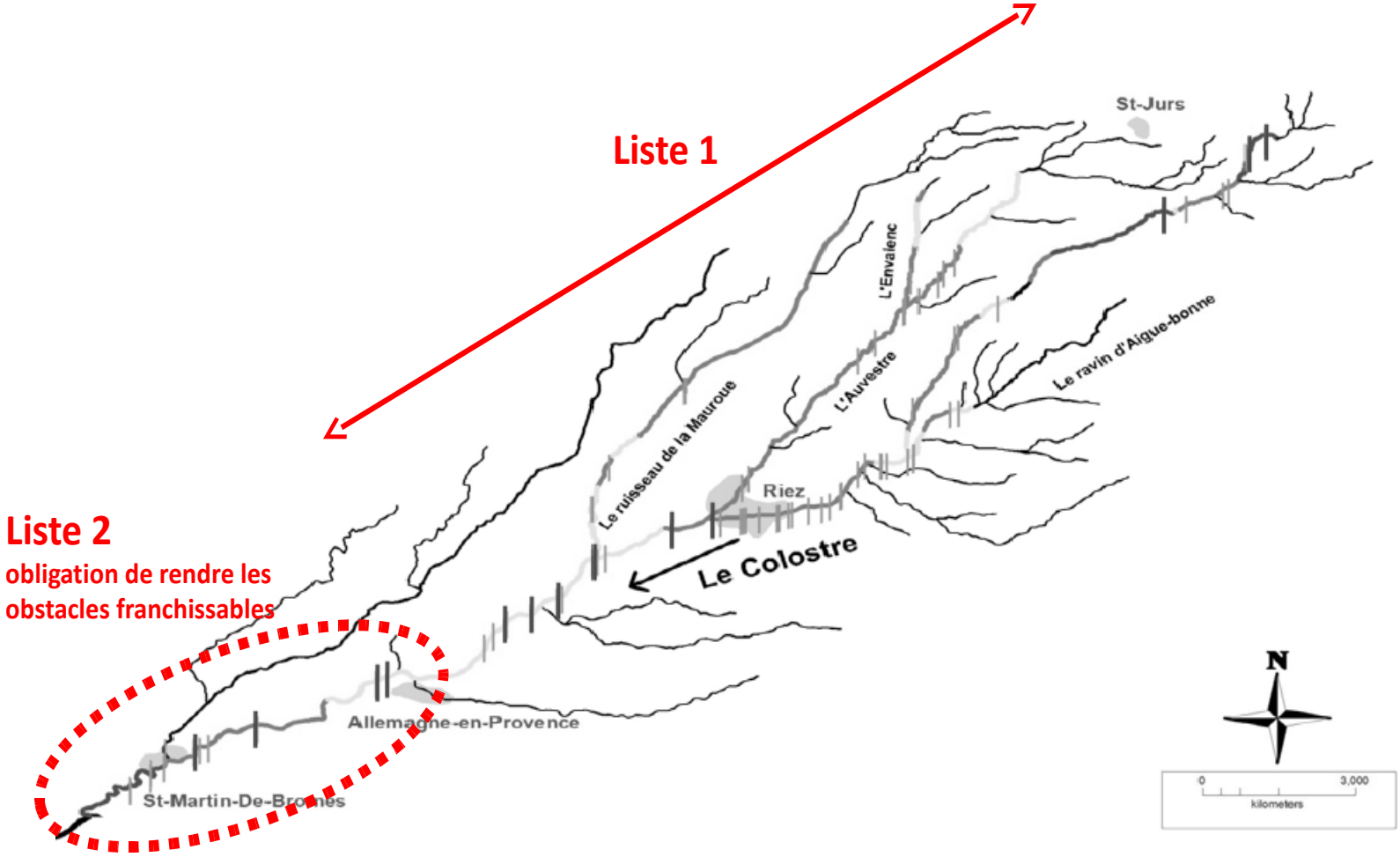
ANNEXE 16 : État écologique des cours d'eau du bassin versant du Verdon



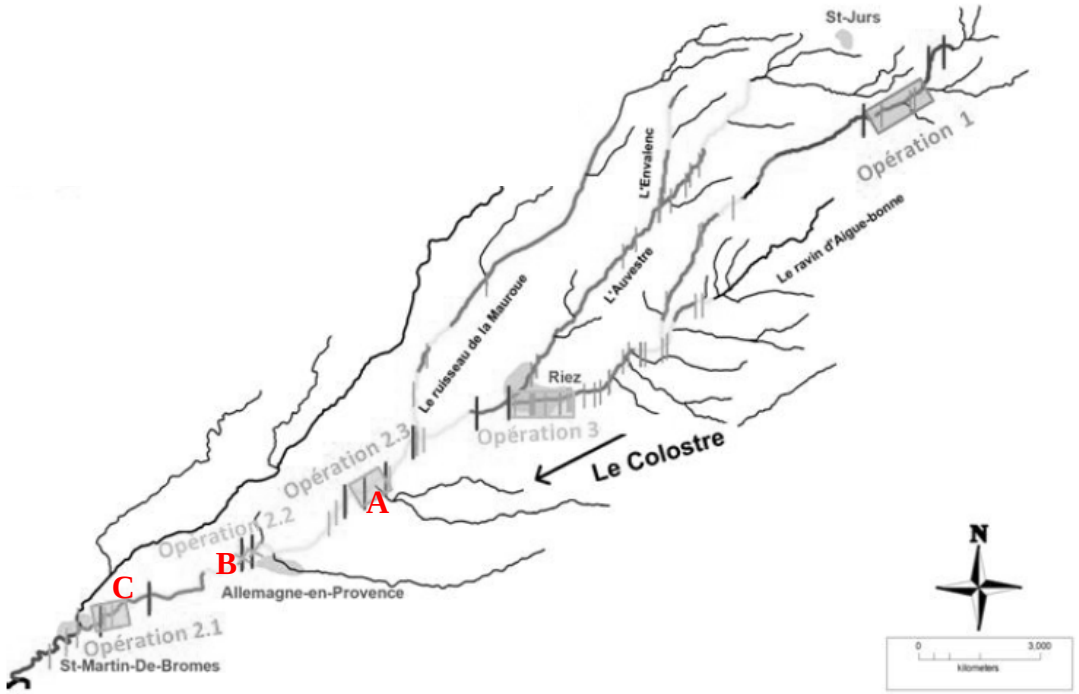
ANNEXE 17 : État chimique des cours d'eau du bassin versant du Verdon

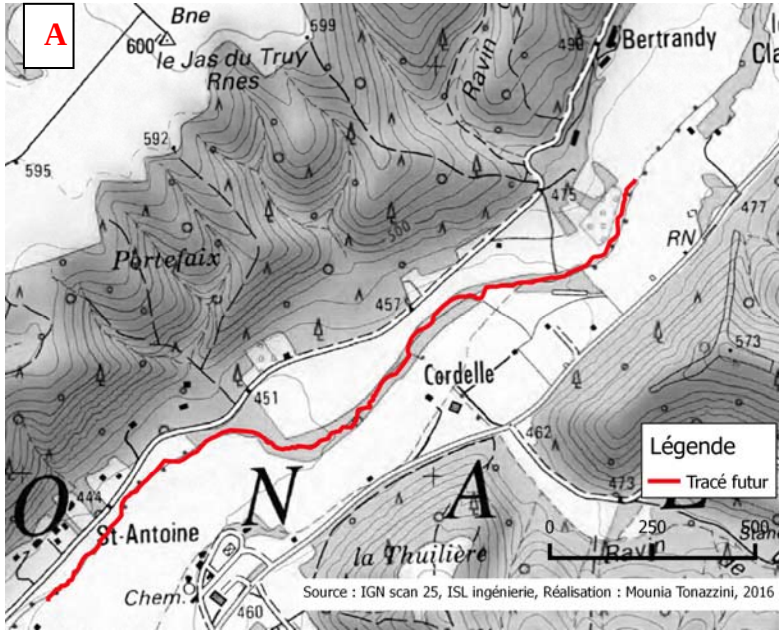


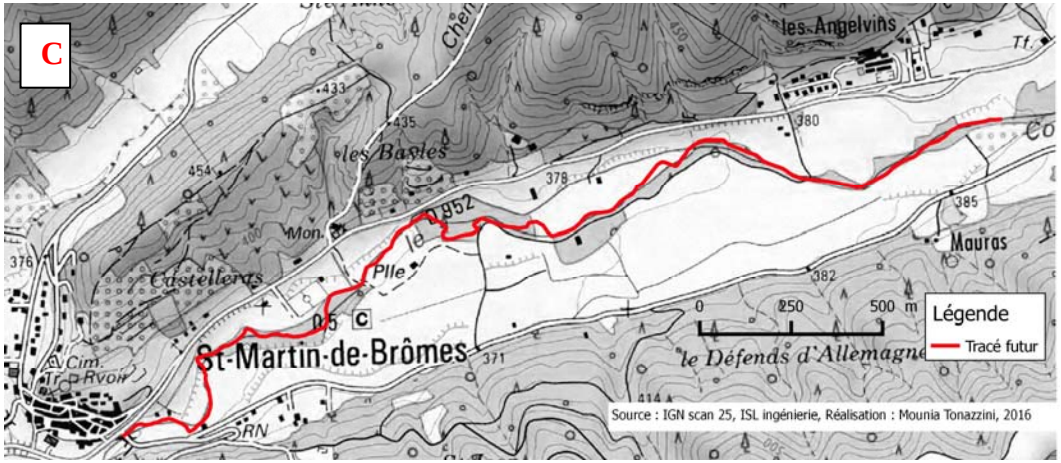
ANNEXE 18 : Classement en liste 1 et 2

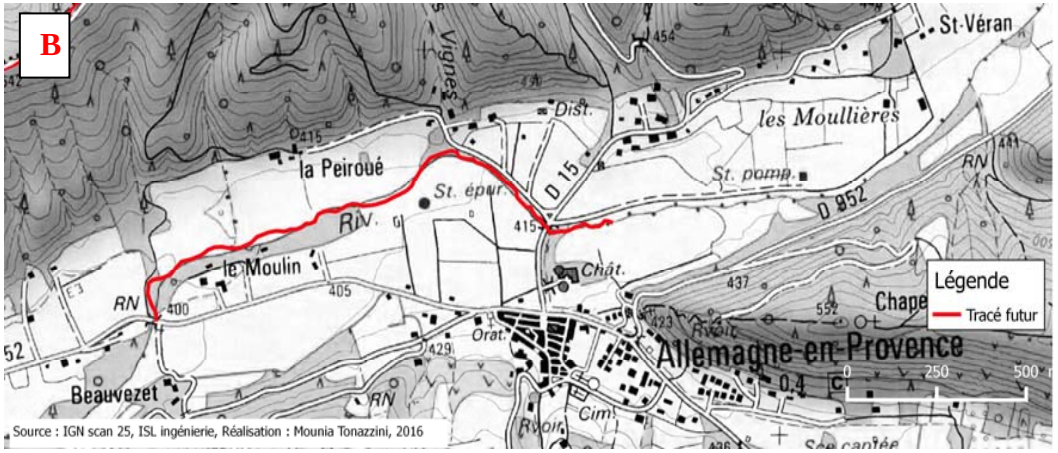


ANNEXE 19 : Localisation des secteurs de travaux

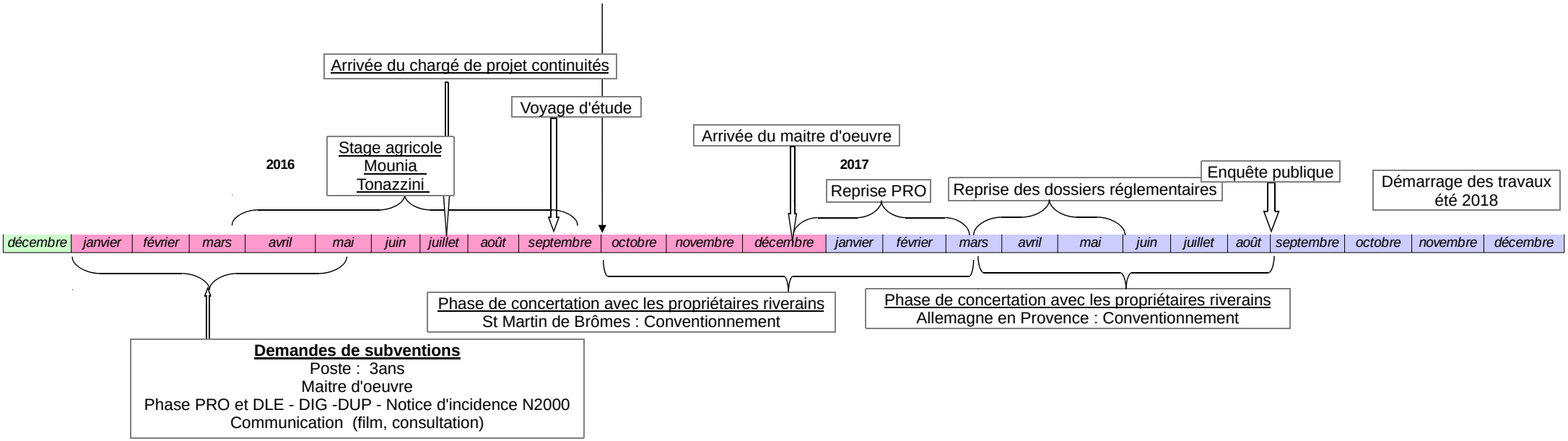








ANNEXE 20 : Calendrier du projet de restauration



ANNEXE 21 : Recensement des données nécessaires pour le diagnostic agricole

Thématique	Sous-thématique	Type de données utiles	Comment se procurer les données
Contexte	Contexte de la région	Dynamique de la région	Bibliographie
	Localisation géographique	Topographie, hydrographie et unités paysagères	IGN, BD PNR
		Situation géographique de la commune	Bibliographie
		Géologie et pédologie	BRGM, BD PNR
		Climatologie	CA
	Enjeux environnementaux et patrimoniaux	Zones Natura 2000	INPN, BD PNR, Géoportail, Carmen
		ZNIEFF	
		Sites classés /inscrits	
		Zones humides	
	Socio-économique	Evolution de la population (densité de population/ pyramide des âges)	INSEE
		Répartition des actifs par catégorie socio-professionnelles (part de l'agriculture)	INSEE, Agreste
		Nombre d'agriculteurs sur la commune	BD PNR, INSEE
		Les évolutions constatées dans le recensement agricole (évolution de la SAU/ taille des exploitations/ Nombre d'exploitations)	INSEE/ Agreste
		Part de la surface agricole dans la surface communale (et évolution dans le temps)	Calculable
L'exploitation	Profil de l'exploitation	Adresse et localisation du siège d'exploitation	BD PNR / Données mairie? /entretien
		Lieux d'implantation des différents bâtiments agricoles (sites rattachés, bâtiments isolés, bâtiments de stockages, serres...)	
		Lieux d'implantation des bâtiments d'activités annexes à la production agricole: commercialisation, hébergement, accueil du public, restauration,...	
		Lieux des sites d'élevage : les bâtiments d'élevage et annexes d'élevage (fosse, fumière, silos) avec leur périmètre sanitaire	
		Forme sociétaire	BD PNR/ Entretien/ CA
		Mode de faire-valoir	
		Type d'exploitation (individuelle ou société)	
		Productions et orientation technico-économique	
	Profil de l'exploitant	Profession agricole exercée à titre exclusif, principal, ou secondaire	Entretien/ CA
		Actifs agricoles permanents	
		Âge des exploitants	
		Nombre d'associés (si société)	
		Statut de chaque personne travaillant sur chaque exploitation (exploitant, conjoint/ activité principale ou secondaire)	
		Main-d'oeuvre	
		Volume de travail	
	Parcellaire et sols	Localisation géographique des parcelles	BD PNR/ RPG
		Potentiel agronomique des sols	CA/entretien et vieilles cartes
		Assolement	Entretien/ CA
		Surface totale	
		Surface Agricole Utile	
		Surface en prairie permanente	
		Bois,forêt, landes et parcours	
		Accessibilité aux parcelles agricoles (pente/mode d'accès aux parcelles)	Entretien
		Proximité vis-à-vis d'une/plusieurs maison(s) de tiers, d'une zone urbanisée	BD PNR
		Morcellement du parcellaire distance à vol d'oiseau de chaque centroïde d'îlot au siège	BD PNR/entretien

	Cultures	Plan d'occupation des Sols	Corine Land Cover, BD PNR		
		Type de production (cultures fourragères, grandes cultures, productions à forte valeur ajoutée ou de diversification, agroforesterie)	Corine Land Cover, BD PNR		
		Type de rotations appliquées	Entretien		
		Rendements (notamment sur parcelles en Q2et Q10)			
	Elevage	Type d'élevage	Entretien		
		Cheptel/ évaluation UGB			
		Evolution du cheptel			
	Irrigation	Parcelles irriguées	Entretien	Cartographie	
		Parcelles irrigables			
		Volumes d'eau utilisés			
		Provenance de l'eau (pompage/retenue…)		Cartographie	
		Equipement d'irrigation			
		Proximité d'un point de captage	BD PNR	Cartographie	
	Matériel agricole	Matériel agricole à disposition	Entretien		
		Groupement (cuma..)			
	Dimension économique		Marge brute	Entretien	
			EBE		
			Aides PAC		
			Taux d'autoapprovisionnement		
		Filière et commercialisation	Vente directe, vente aux industries agroalimentaires… (part dans le revenu)		
			Outils de transformation et/ou commercialisation		
		Diversification	Agri-tourisme, vente directe, micro-production àforte valeur ajoutée, production énergétique...		
		Devenir de l'exploitation	Projets à court terme (création de nouveaux bâtiments, achat de terres...)		
			Projets à long terme (succession...)		
	Lien direct avec le projet de restauration du Colostre	Parcelles	Parcelles traversées et à proximité du Colostre	BD PNR / entretien	Cartographie
			Parcelles inondées (en Q2 et Q10)		
		Ripisylve	Si parcelles près du Colostre : présence ripisylve		
			Entretien de la ripisylve	Entretien	

ANNEXE 22 : Guide d'entretien

Diagnostic agricole de la vallée du Colostre
- Guide d'entretien pour les agriculteurs –

Date : ……..
Nom de l'agriculteur : ……..

Informations générales sur l'exploitation

- Nom de l'exploitation et forme sociétaire : ……
- Type de statut (individuelle/GAEC/EARL, etc.) : ……..
- Nombre d'associés : ……..
- Adresse du siège d'exploitation et adresse de l'exploitant si différente :

……

- Coordonnées (téléphone/mail) : ……..
- SAU : ……
- Grandes orientations technico-économiques : ……..
- Mode de faire valoir (propriétaire ou fermage : préciser les surfaces (type de bail et date de renouvellement) :

……..

- Commune(s) sur lesquelles le parcellaire de l'exploitation est situé :

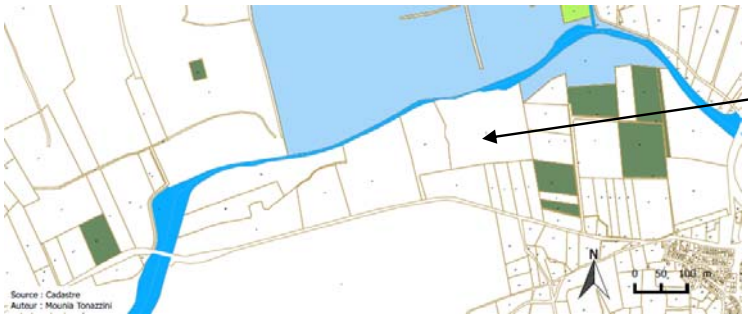
……..

- Chef d'exploitation à titre principal ou secondaire (préciser si autre activité) :

……..

Parcellaire et cultures

Travail sur carte avec l'exploitant.



Pour chaque parcelle le long du Colostre, indiquer :
-N° parcelle
-Surface
-% surface en zone inondable
-% surface perdue par reméandrage
-Parcelles en propriété/fermage ?
-Culture actuelle/précédente
-MAET (oui/non) ?
-Irriguée (oui/non) ?

- Parcellaire : Morcelé/groupé, proche/éloigné ?

……

- Accessibilité des parcelles :

……

- Type de sol et potentiel agronomique :

……

- Assolement pour l'année 2016 ou 2015 :

Cultures	**Surface (ha)**	**% de la SAU**	**Propriété/fermage / convention ou autre**	**Quantité récoltée (t/an)**	**Transformation, utilisation**	**Commercialisation /signe de qualité**
Surface totale						
Surface PAC						
Bois et forêt						
Landes et parcours						
Surfaces non productives						
Culture 1 : ……						
Culture 2 : ……						
Culture 3 : ……						
Prairie permanente						
Prairie temporaire						
Jachère						
Maraîchage (à préciser si au champs ou sous serre)						

Itinéraire technique (une couleur par culture) :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Travail du sol												
Semi												
Fertilisation												
Traitement phyto												
Récolte												
Interculture? Sol nu												

- Parcelles en MAET (**mettre sur la carte et préciser type de MAET**)

……

Foncier :

- Problèmes liés au foncier : pérennité des baux, pression intra ou extra agricole, prix élevés, remembrement, etc.

……

……

- Prix moyens des terres (à l'achat et à la location) :

……

Focus sur les zones concernées par le projet de restauration

- Part relative en surface et revenu des parcelles le long du Colostre par rapport à l'ensemble des parcelles :
……
- Présence et entretien de la ripisylve (placer sur la carte) :
……
- Berge : qualité des berges, problèmes d'érosion (placer sur la carte) :
……
- Présence d'une bande tampon (placer sur la carte) :
……
- Propriétaire ou non d'un seuil et autre ouvrage (placer sur la carte):
……
- Précédentes crues sur les parcelles (Dates, placer sur cartes zones inondées, conséquences : perte de rendement ? Pas de conséquences? etc.)
……
……
……

- Perception de la rivière, activités en lien avec le Colostre (pêche, etc.) :
……
-Difficultés et enjeux fort liés au projet de restauration (préciser le type et localiser sur la **carte**):
……
……
……

- Avis de l'agriculteur sur le projet de restauration.
……
……

- Proposition pour faciliter la mise en place du projet (aménagements, actions d'accompagnement, etc.)
……
……

- Marges de manœuvre de l'agriculteur vis-à-vis du projet de restauration :
……
……

Irrigation

- Pertes liées à la sécheresse ? (quand et quantification des pertes) :
……
……
- Irrigation (oui/non) : ……
- Nature du prélèvement d'eau : eau superficielle / forage (préciser la profondeur et **placer sur carte**) :

……-

Surfaces irrigable et irriguée (ha) **(placer sur carte) :**

……

- Volumes autorisé et consommé (m3) :

……

Culture concernée par l'irrigation	Nombre d'ha concernés	Volume moyen apporté (m3/ha)	Méthode de pilotage

-Matériel d'irrigation :

……

(S'il reste encore assez de temps : aborder les thématiques suivantes)

Historique et trajectoire de l'exploitation

- Date et condition d'installation :

……

- Mode d'acquisition de l'exploitation (achat, succession, état de l'exploitation à la reprise (surface, endettement, matériel, etc.) :

……

……

……

- Stade de la trajectoire : installation, régime de croisière, transmission :

……

- Faits marquants et principales modifications (remplir le tableau) :

Type de modification	**Date, description des changements majeurs et raisons de ces changements**
SAU (en ha) *modification par achat, vente, location*	
Main d'œuvre (familiale et salariale)	
Nombre de personnes dans la famille	
Cultures (type, assolement, etc.)	
Élevage	
Matériel	
Équipement et bâtiments	
Aménagement du milieu (remembrement, drainage, irrigation)	

Exploitants, associés et main d'œuvre

- Responsabilités professionnelles (syndicat, coopérative, groupement d'agriculteurs)?

……

- Responsabilités civiles (communales, départementales, régionales)?

……

Fonctionnement de l'exploitation et calendrier de travail

- Perception, selon l'agriculteur, de sa charge de travail :

……

- Problèmes majeurs de l'exploitation au quotidien :

……

……

- Calendrier avec les périodes de creux et pointes de travail (périodes critiques de l'année)

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

Appareil de production

- Lieu d'implantation des différents bâtiments agricoles (placer sur une **carte**)
- Matériel agricole (type de matériel, anciens/récents, adaptés/inadapté, en propriétés/en CUMA?)

……

……

……

Dimension économique

- Perception selon l'agriculteur de sa situation économique :

……

- Composition des revenus du ménage : Evaluation approximative (% revenu total) provenant de :

Vente des produits agricoles -Culture 1 : …… -Culture 2 : …… -Culture 3 : …….. -Elevage -Autres	
Primes de la PAC	
MAE	
Activité agrotouristique	
Autre	

- Chiffre d'affaire global de l'exploitation :

……

- Marge brute :

……

- Charges de structure (bâtiments, main d'œuvre, etc.) :

……

- Charges opérationnelles (engrais, etc.) :

……

- Influence des aides de la PAC dans le choix des cultures :

……

Aides de la PAC	Type de culture ou d'animaux	Montant des primes / ha ou / animaux	Total primes
Prime à l'élevage			
Prime à l'herbe	Prairies naturelles et temporaires		
Prime SCOP	Céréales		
Prime gel des terres	Jachère		
Autres primes			

- Investissements récents (matériel, bâtiment, etc.) :

……

- Filière de commercialisation :

……

- Diversification (accueil du public, etc.):

……

……

- Possibilité de valorisation de certains bâtiments (agrotourisme, etc.) :

……

Marque et labellisation :

……

-Lien avec les acheteurs (concurrence ? exigence sur la qualité des produits) :

……

Finalités de l'exploitation

- Principaux objectifs et projets de l'exploitation : ……

- Principaux choix stratégiques (techniques, sociaux, économiques) :

……

Transmission de l'exploitation

- Projets à courts termes et long terme :

……

……

- Dans combien de temps souhaitez-vous arrêter l'activité (retraite, changement d'activité) ? :

……

……

- Souhaitez-vous transmettre l'exploitation? Si oui à qui ? :

……

……

Autre

- Avis de l'agriculteur sur l'agriculture de la commune et de la vallée (dynamisme, difficultés, etc.):

……

- Quels sont pour vous les projets que le parc devrait conduire pour favoriser l'activité agricole (en général et sur le Colostre) ?

……

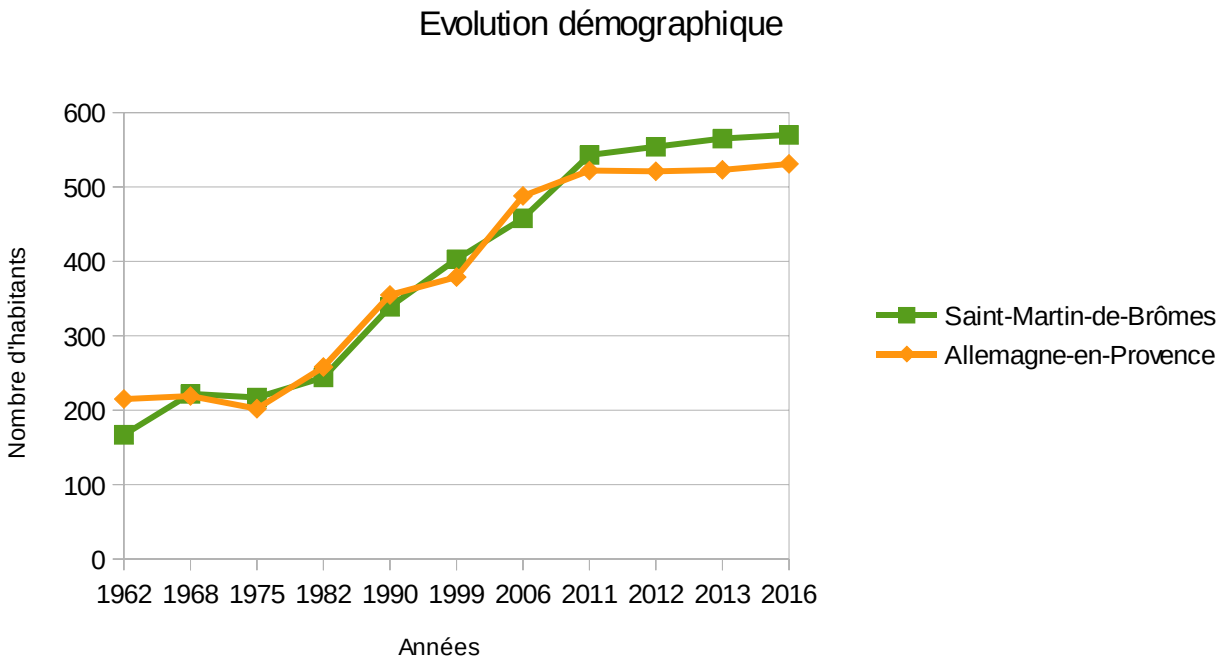
……

A placer sur la carte :

-Parcelles en location
-Lieu d'implantation des différents bâtiments agricoles
-Parcelles et occupation du sol
-Parcelles en MAET
-Parcelles ayant déjà été inondées
-Ripisylve et état
-Etat des berges
-Parcelles de l'agriculteur irriguées et irrigables

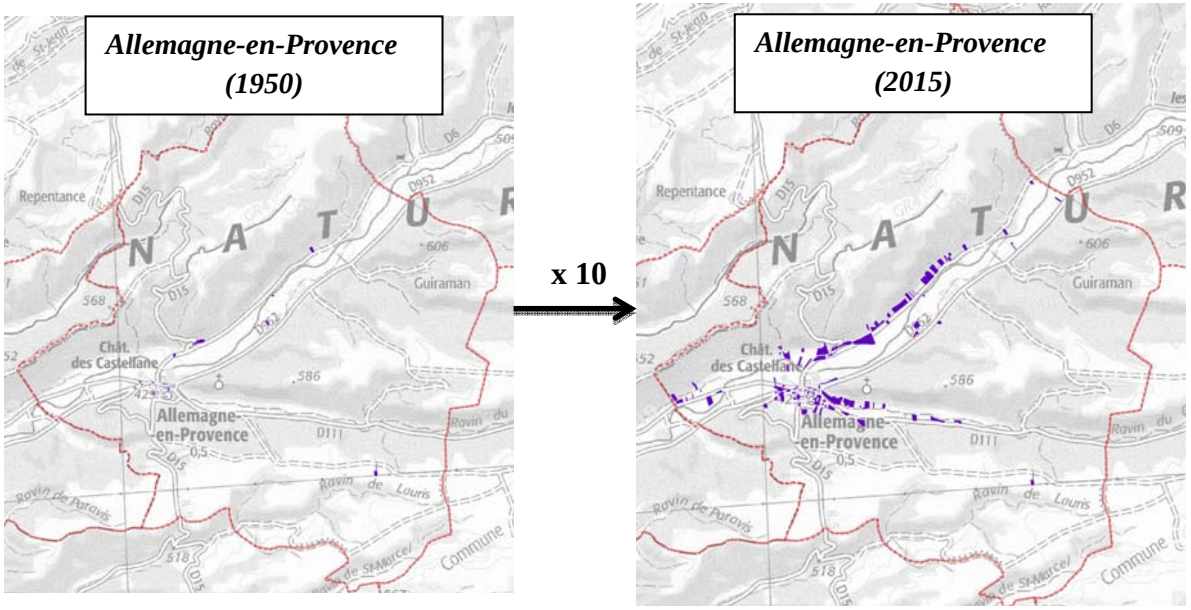
-Enjeux forts liés au projet

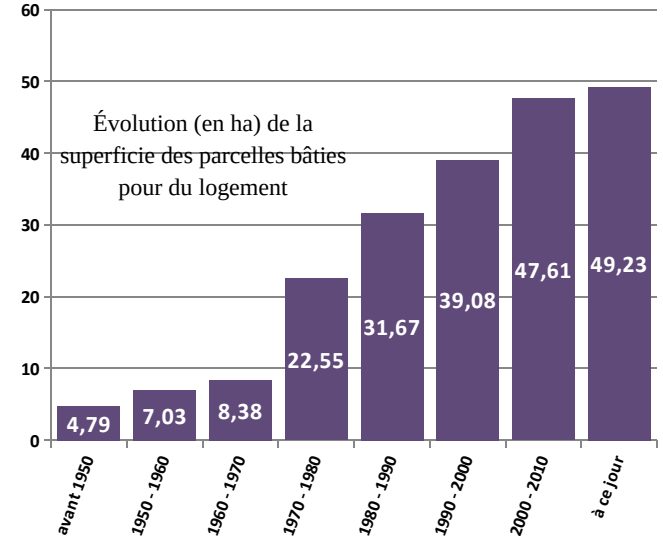
ANNEXE 23 : Evolution démographique des deux communes étudiées

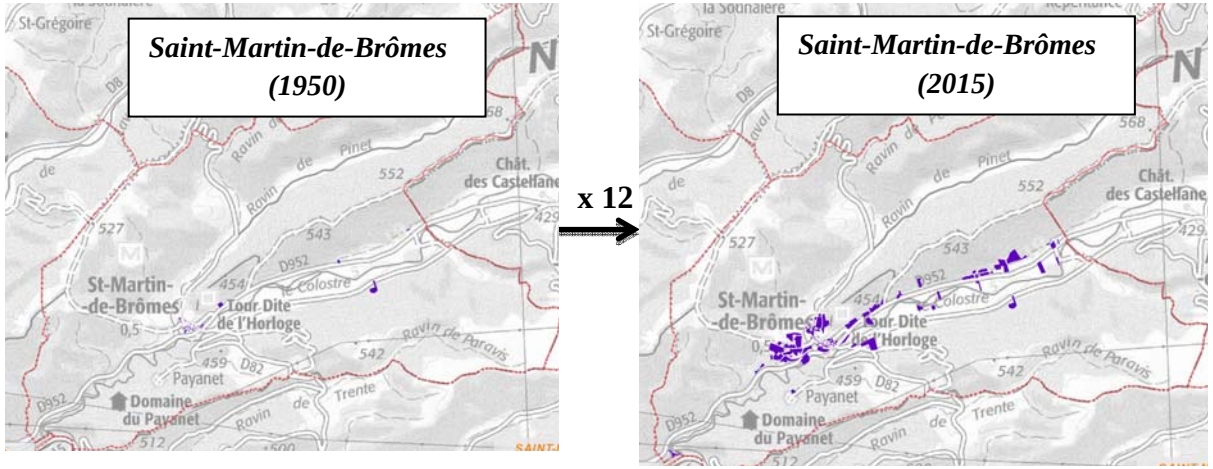


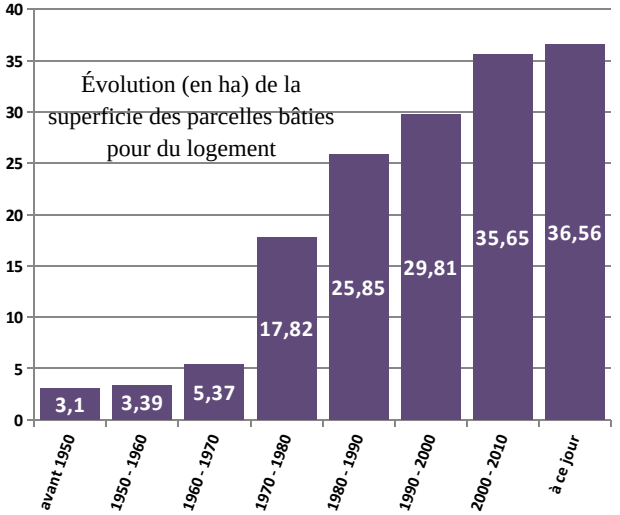
Sources (INSEE et entretiens avec les élus des communes)

ANNEXE 24 : Evolution de l'enveloppe urbaine et consommation foncière



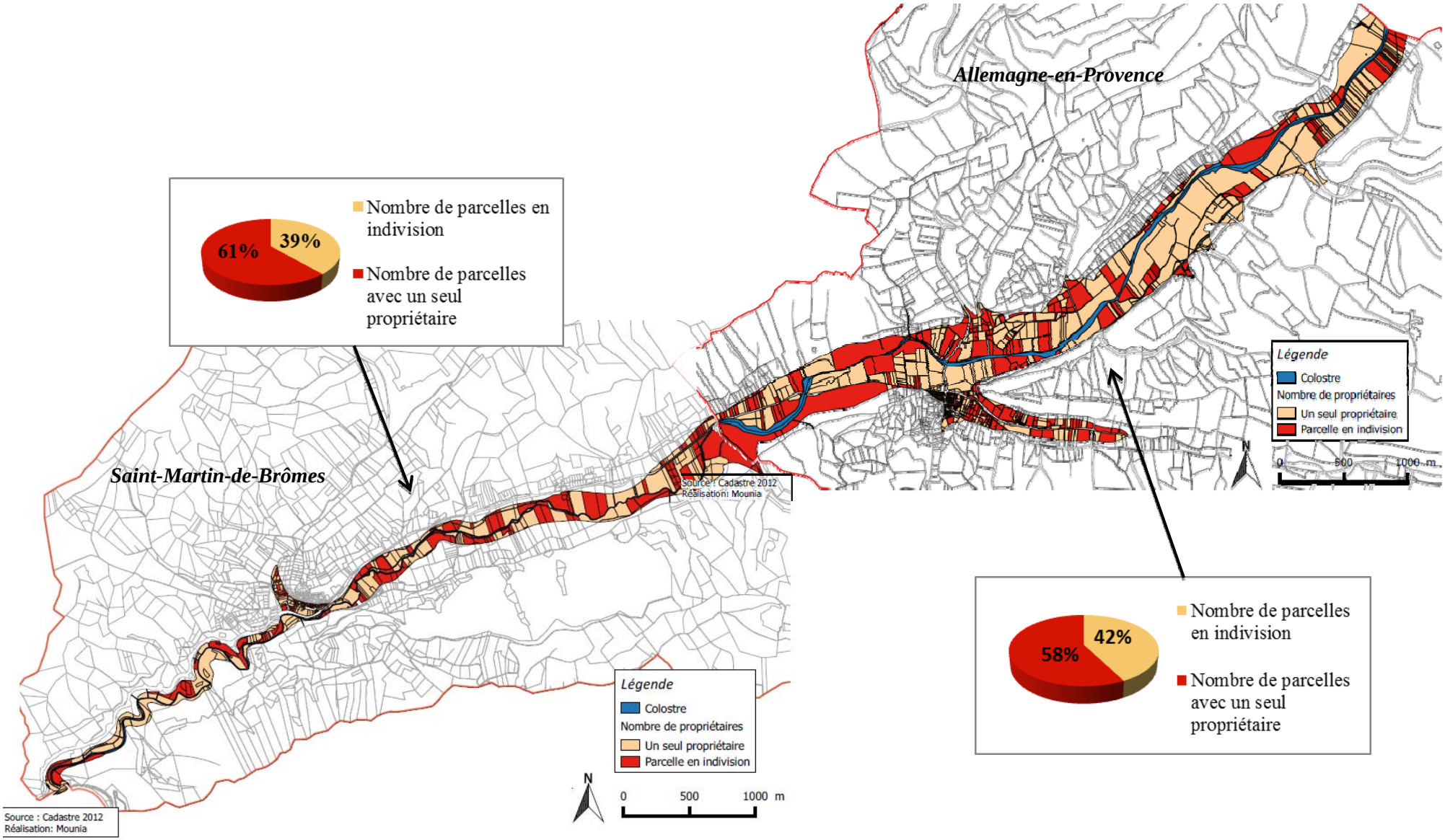






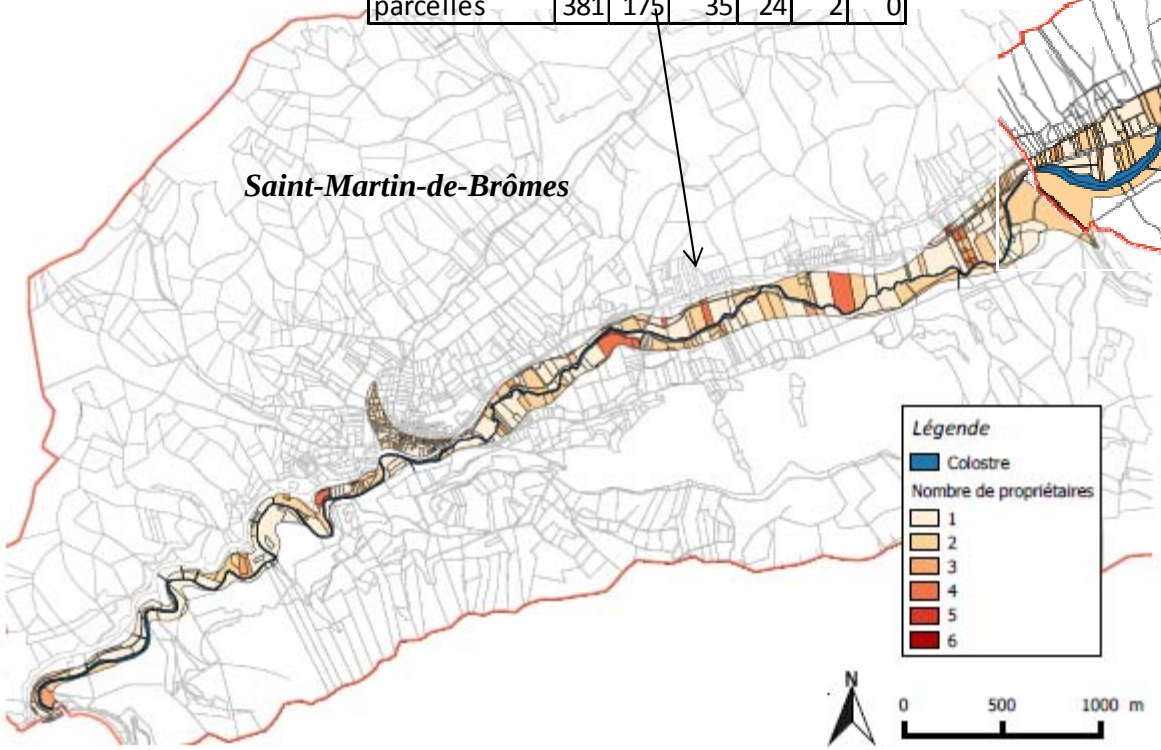
Source (SAFER PACA, 2015)

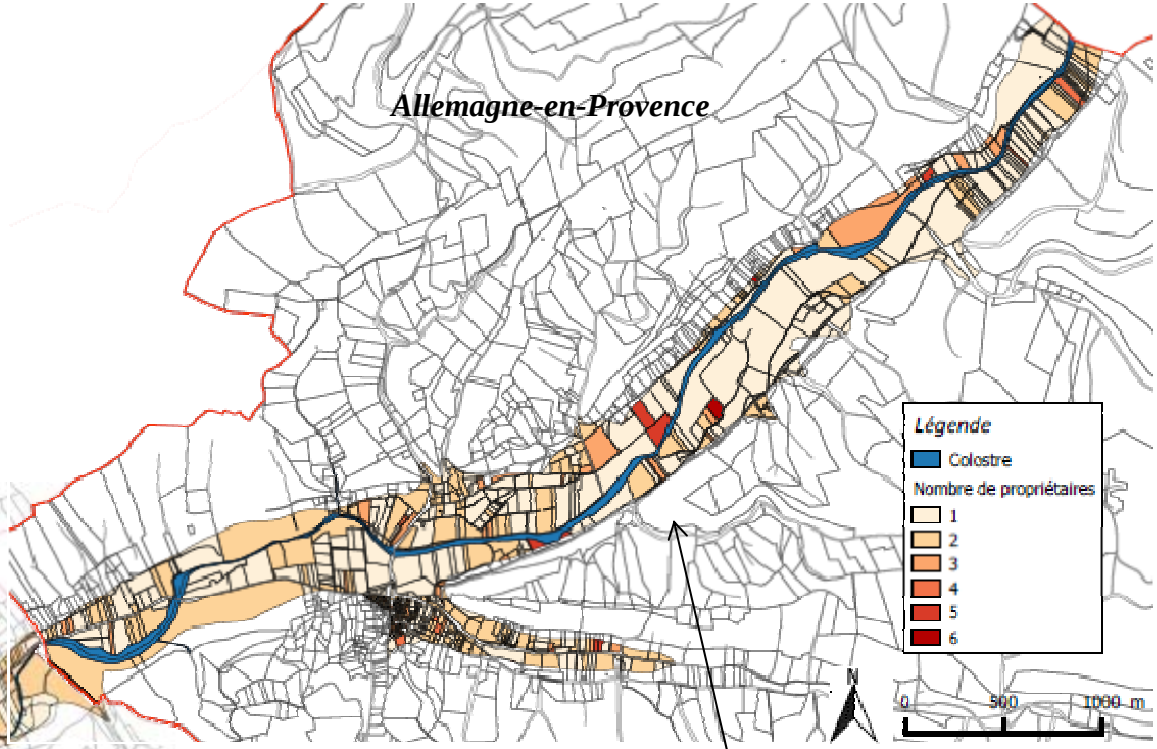
ANNEXE 25 : Parcelles en indivision sur la zone d'étude



Nombre de propriétaires par parcelles

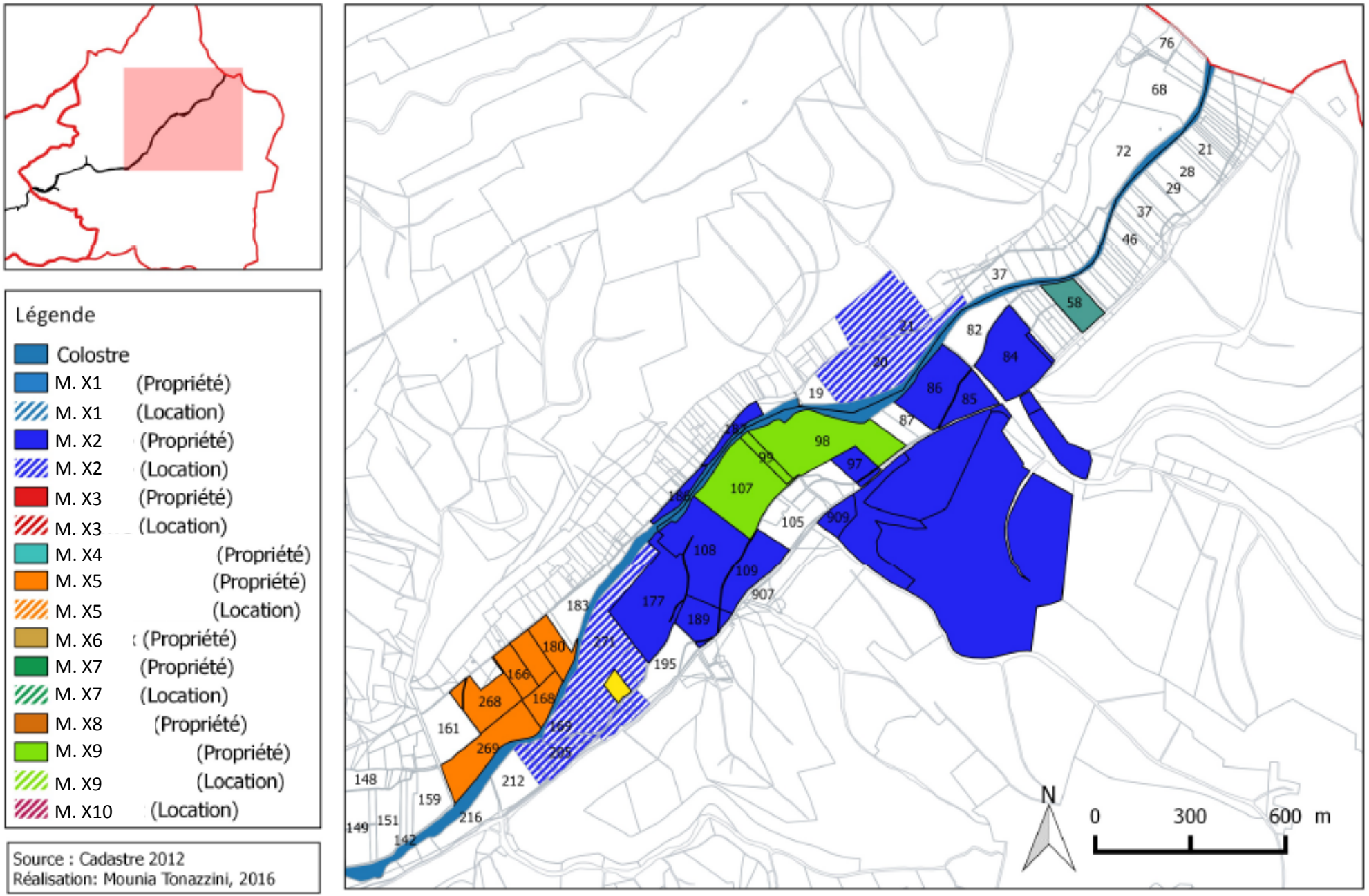
	Saint-Martin-de-Brômes					
Nombre de propriétaires	1	2	3	4	5	6
Nombre de parcelles	381	175	35	24	2	0

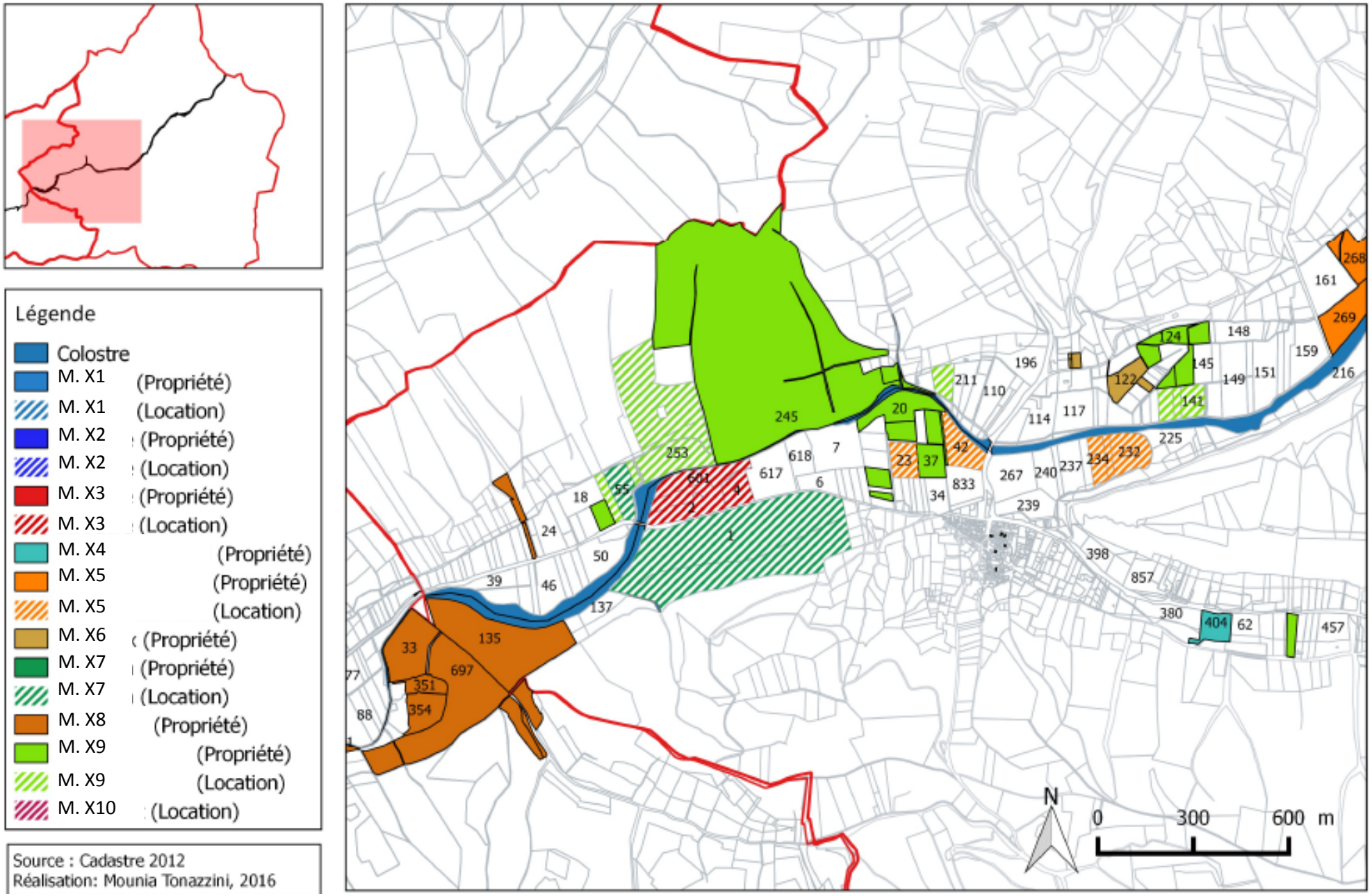


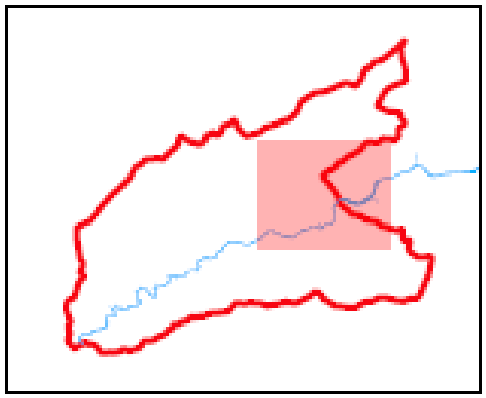


	Allemagne-en-Provence					
Nombre de propriétaires	1	2	3	4	5	6
Nombre de parcelles	614	346	77	16	7	4

ANNEXE 26 : Parcellaire des agriculteurs rencontrés



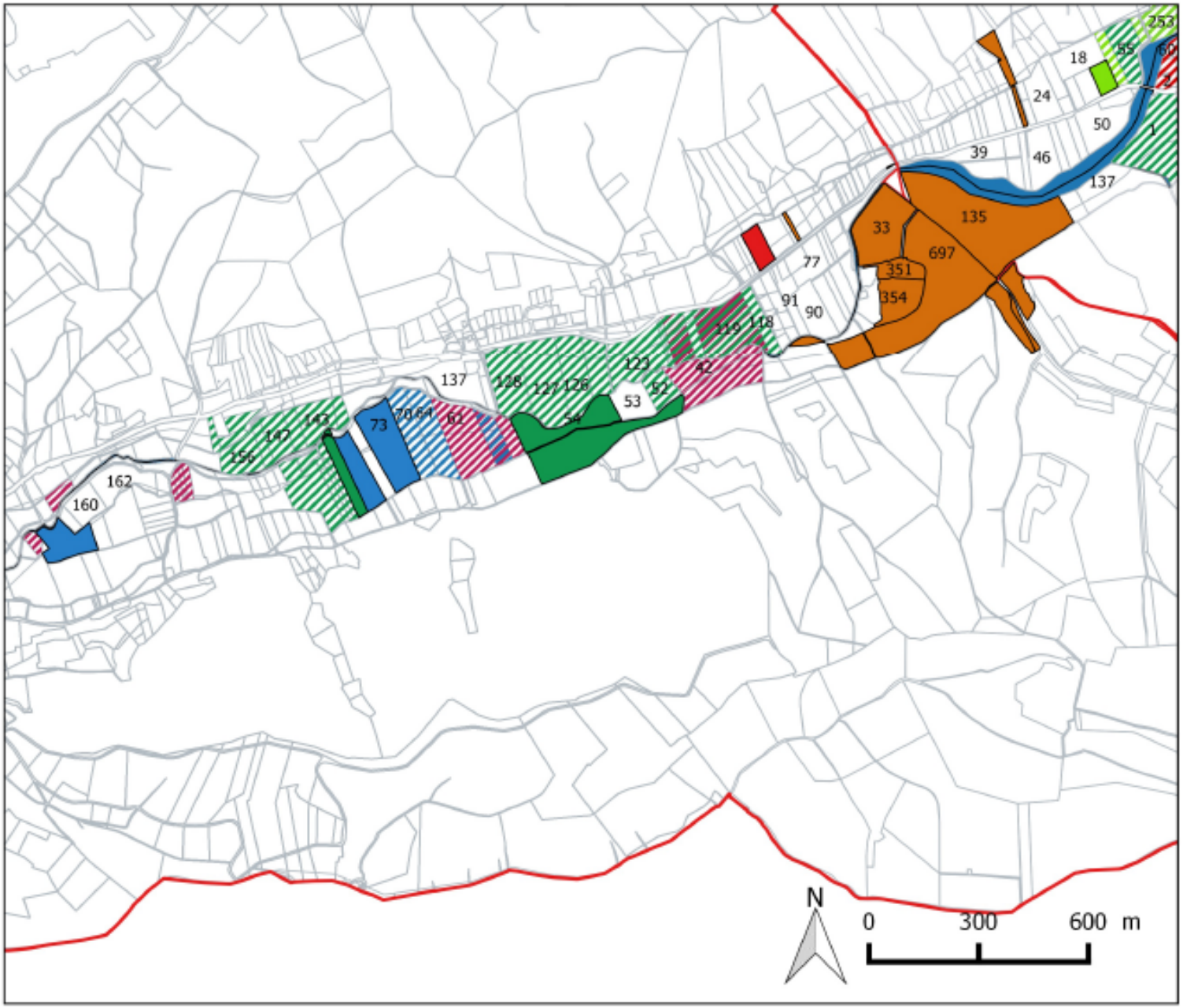

Légende
Colostre
M. X1 (Propriété)
M. X1 (Location)
M. X2 (Propriété)
M. X2 (Location)
M. X3 (Propriété)
M. X3 (Location)
M. X4 (Propriété)
M. X5 (Propriété)
M. X5 (Location)
M. X6 (Propriété)
M. X7 (Propriété)
M. X7 (Location)
M. X8 (Propriété)
M. X9 (Propriété)
M. X9 (Location)
M. X10 (Location)
Source : Cadastre 2012
Réalisation: Mounia Tonazzini, 2016
N
0
300
600 m

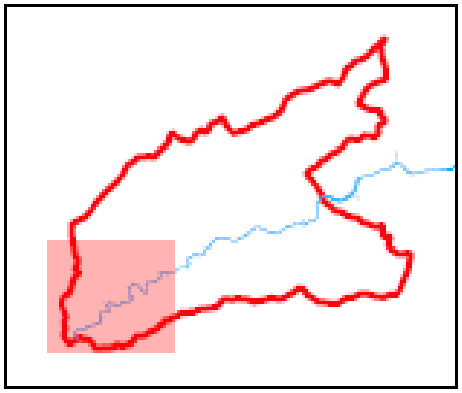


Légende

- Colostre
- M. X1 (Propriété)
- M. X1 (Location)
- M. X2 (Propriété)
- M. X2 (Location)
- M. X3 (Propriété)
- M. X3 (Location)
- M. X4 (Propriété)
- M. X5 (Propriété)
- M. X5 (Location)
- M. X6 (Propriété)
- M. X7 (Propriété)
- M. X7 (Location)
- M. X8 (Propriété)
- M. X9 (Propriété)
- M. X9 (Location)
- M. X10 (Location)

Source : Cadastre 2012
Réalisation: Mounia Tonazzini, 2016

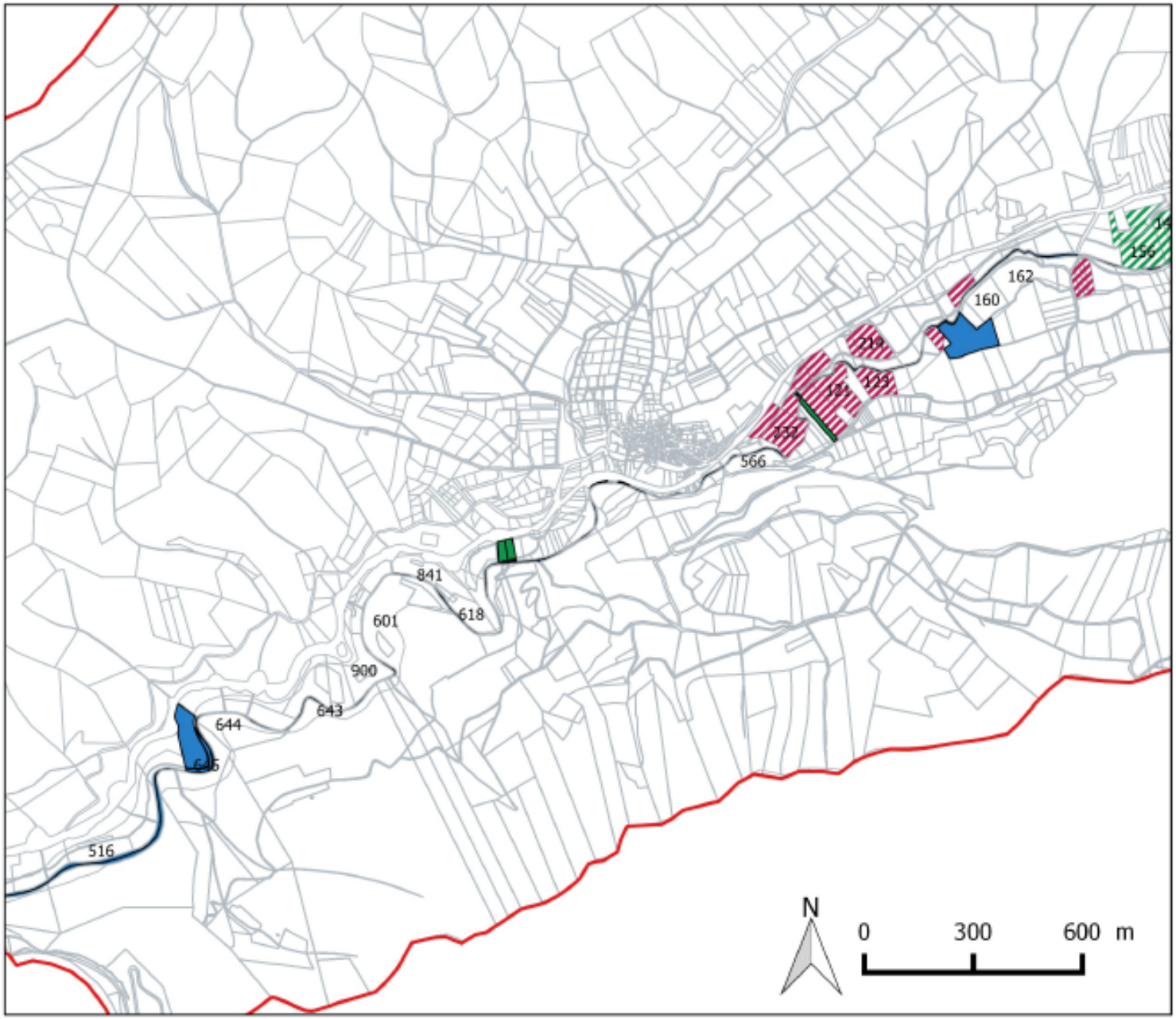




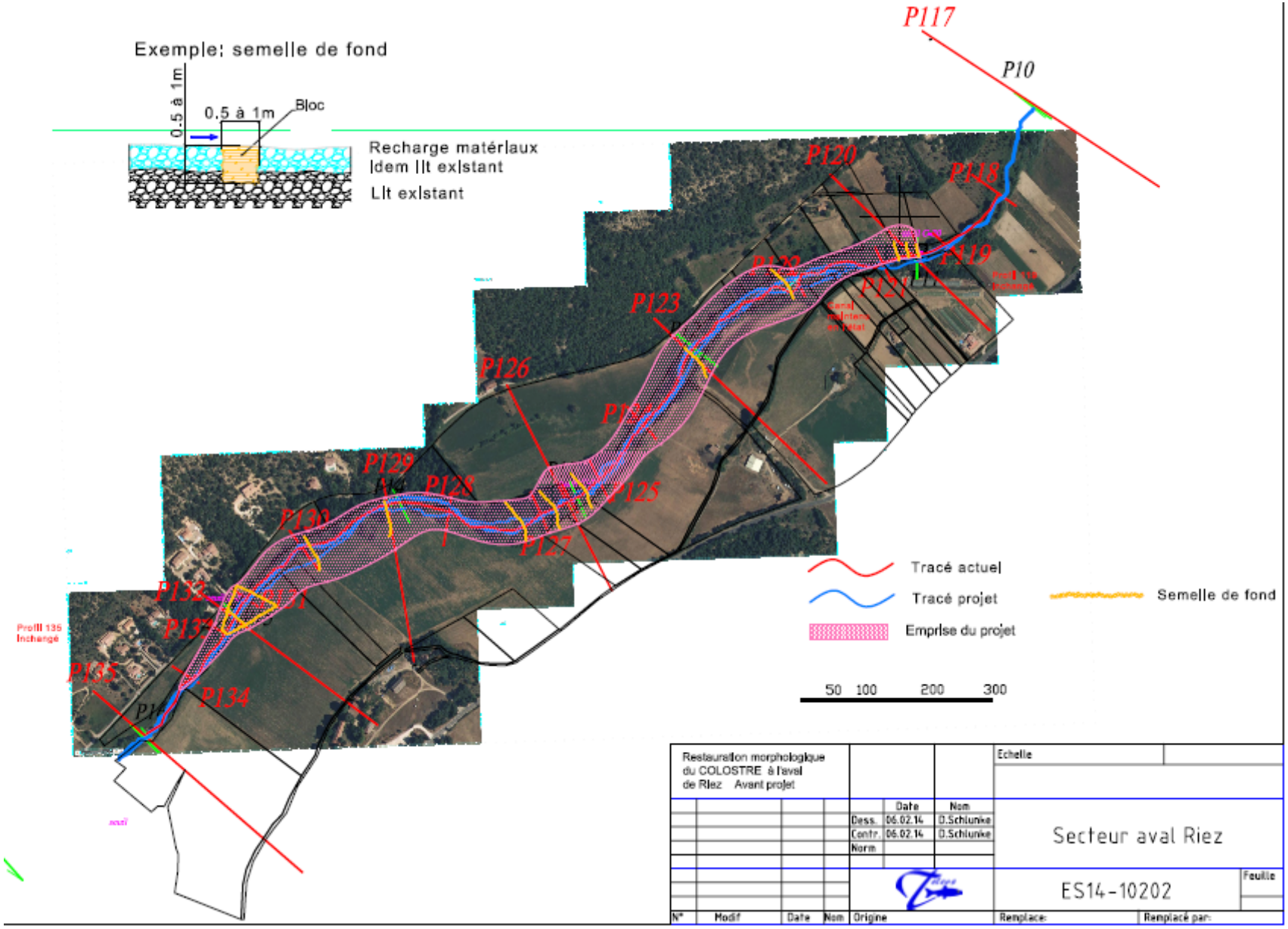
Légende

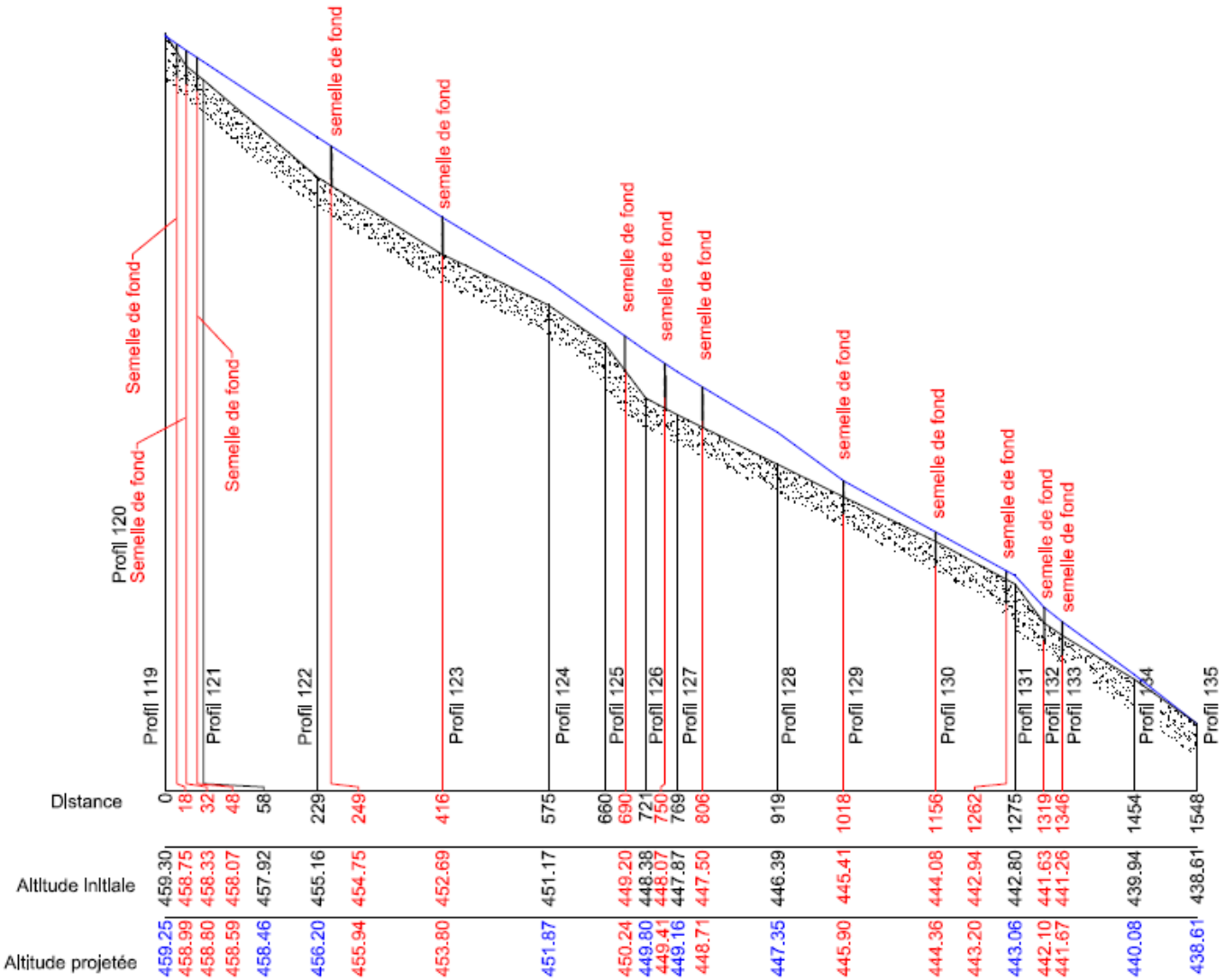
- Colostre
- M. X1 (Propriété)
- M. X1 (Location)
- M. X2 (Propriété)
- M. X2 (Location)
- M. X3 (Propriété)
- M. X3 (Location)
- M. X4 (Propriété)
- M. X5 (Propriété)
- M. X5 (Location)
- M. X6 : (Propriété)
- M. X7 (Propriété)
- M. X7 (Location)
- M. X8 (Propriété)
- M. X9 (Propriété)
- M. X9 (Location)
- M. X10 (Location)

Source : Cadastre 2012
Réalisation: Mounia Tonazzini, 2016

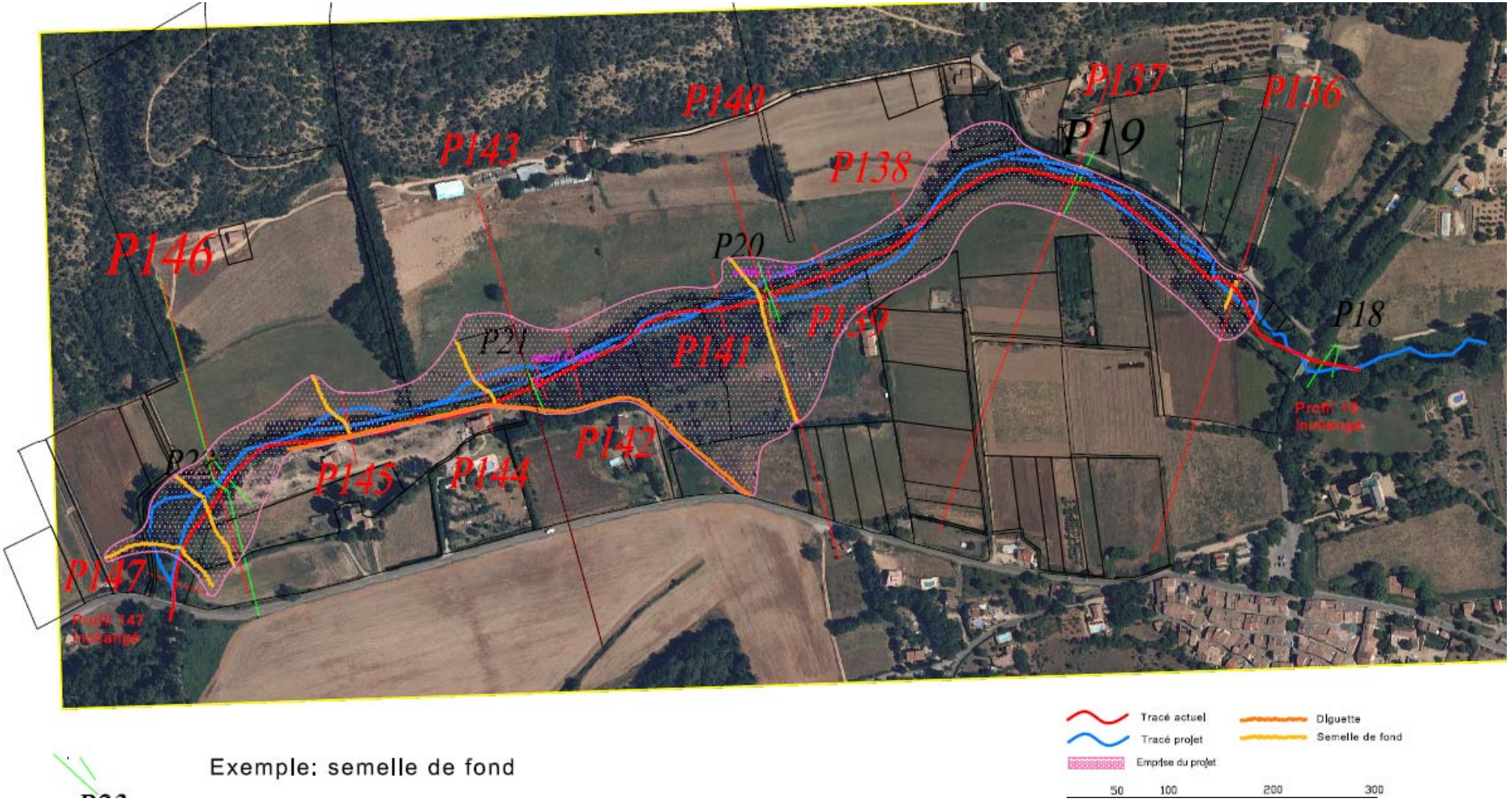


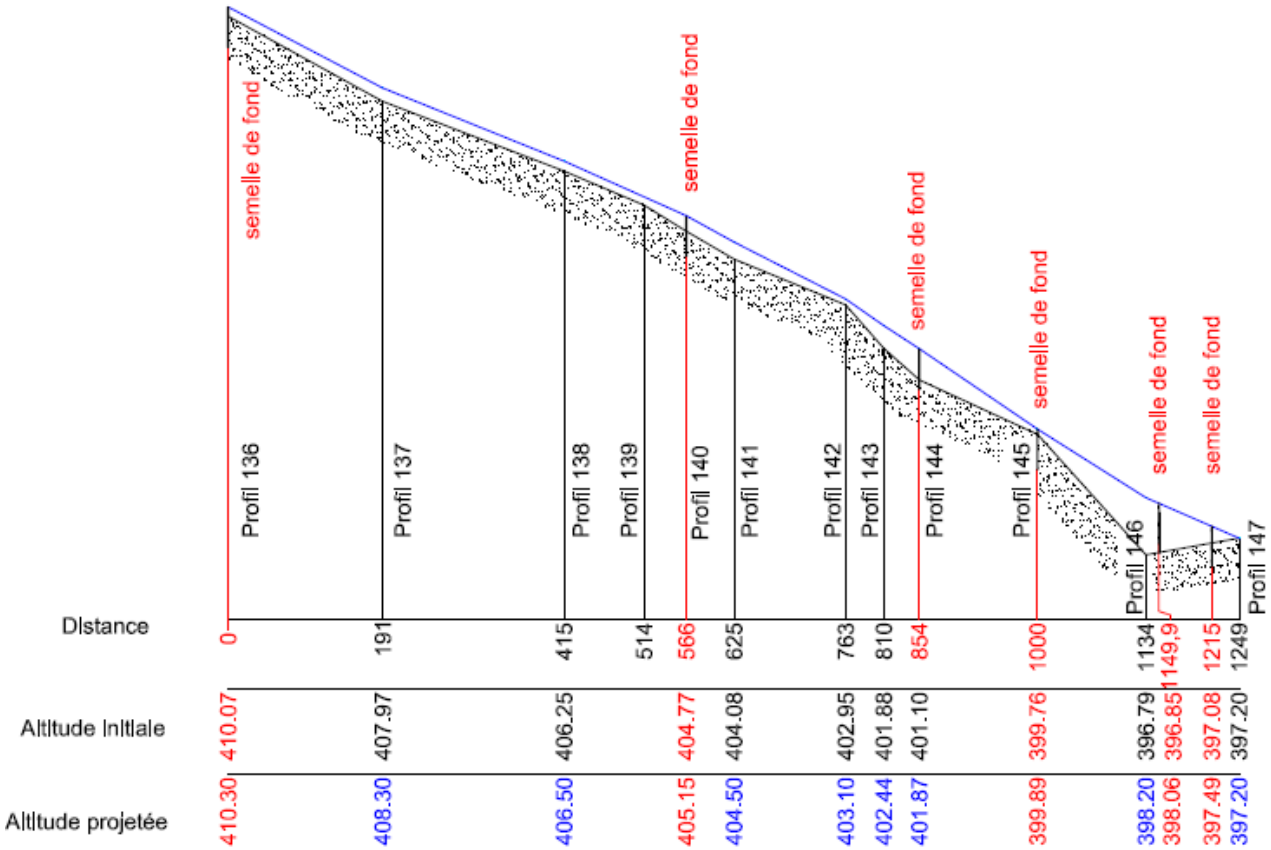
ANNEXE 27 : Plans d'aménagement prévus par l'étude d'avant-projet (secteur de travaux amont Allemagne-en-Provence)

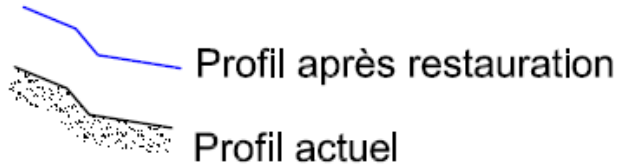



Profil après restauration
Profil actuel
Principe
d'une semelle de fond
Alt. future
Alt. actuelle
Bloc de 750 kg à 3T
Recharge
Recharge
Lit existant
Semelle de fond
Profil 119
Profil 120
Profil 121
Profil 122
Profil 123
Profil 124
Profil 125
Profil 126
Profil 127
Profil 128
Profil 129
Profil 130
Profil 131
Profil 132
Profil 133
Profil 134
Profil 135
Distance
Altitude Initiale
Altitude projetée
0 18 32 48 58 229 249 416 575 660 690 721 750 769 806 919 1018 1156 1262 1275 1319 1346 1454 1548
459.30 458.75 458.33 458.07 457.92 455.16 454.75 452.69 451.17 449.20 448.38 448.07 447.87 447.50 446.39 445.41 444.08 442.94 442.80 441.63 441.26 439.94 438.61
459.25 458.99 458.80 458.59 458.46 456.20 455.94 453.80 451.87 450.24 449.80 449.41 449.16 448.71 447.35 445.90 444.36 443.20 443.06 442.10 441.67 440.08 438.61

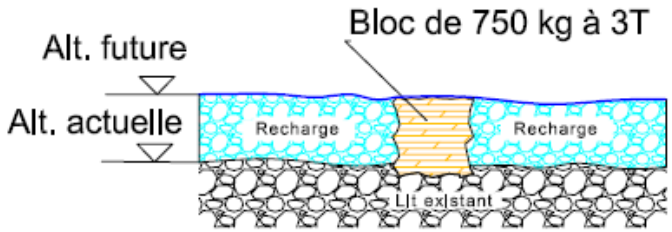
ANNEXE 28 : Plans d'aménagement prévus par l'étude d'avant-projet (secteur de travaux aval Allemagne-en-Provence)



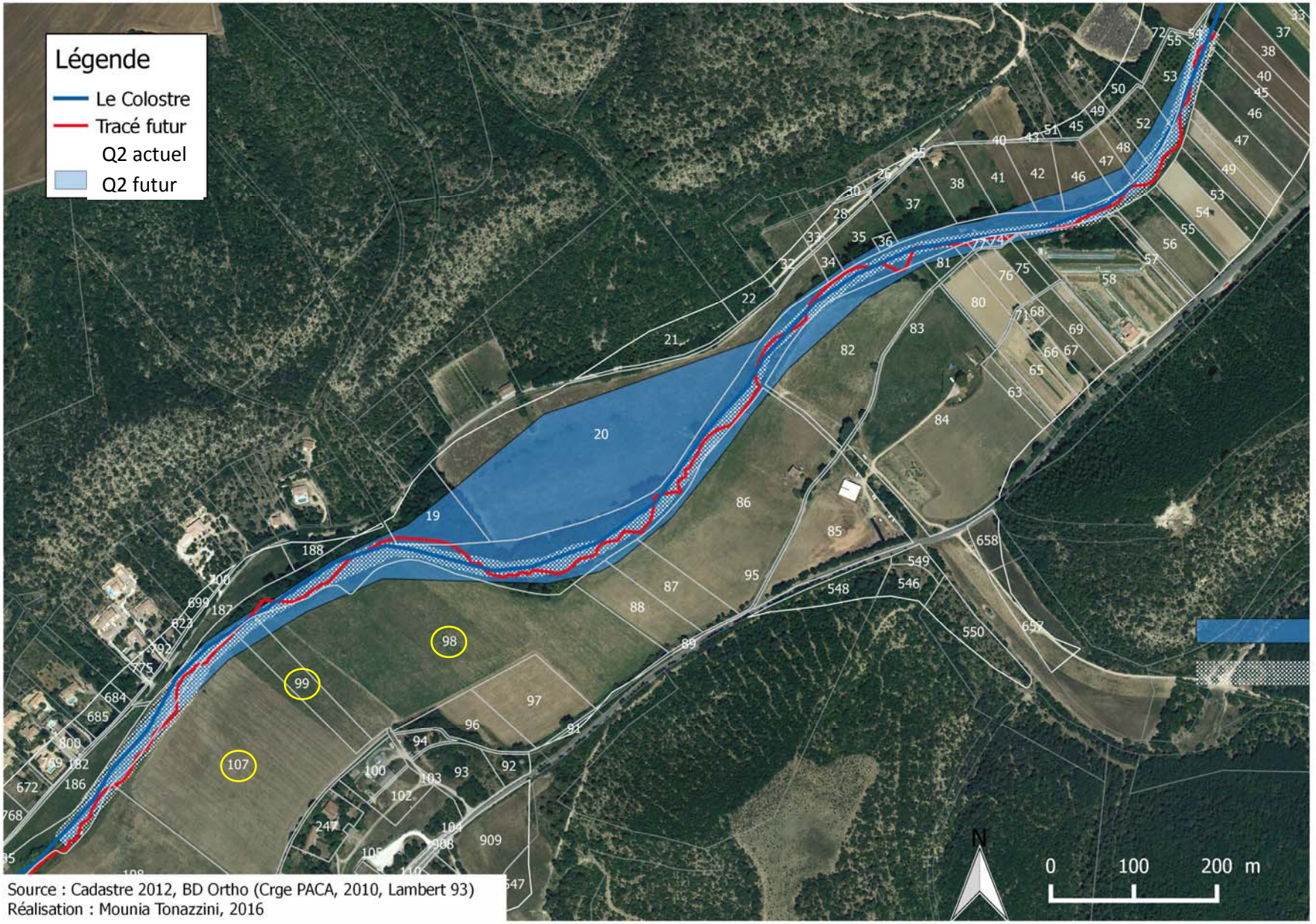




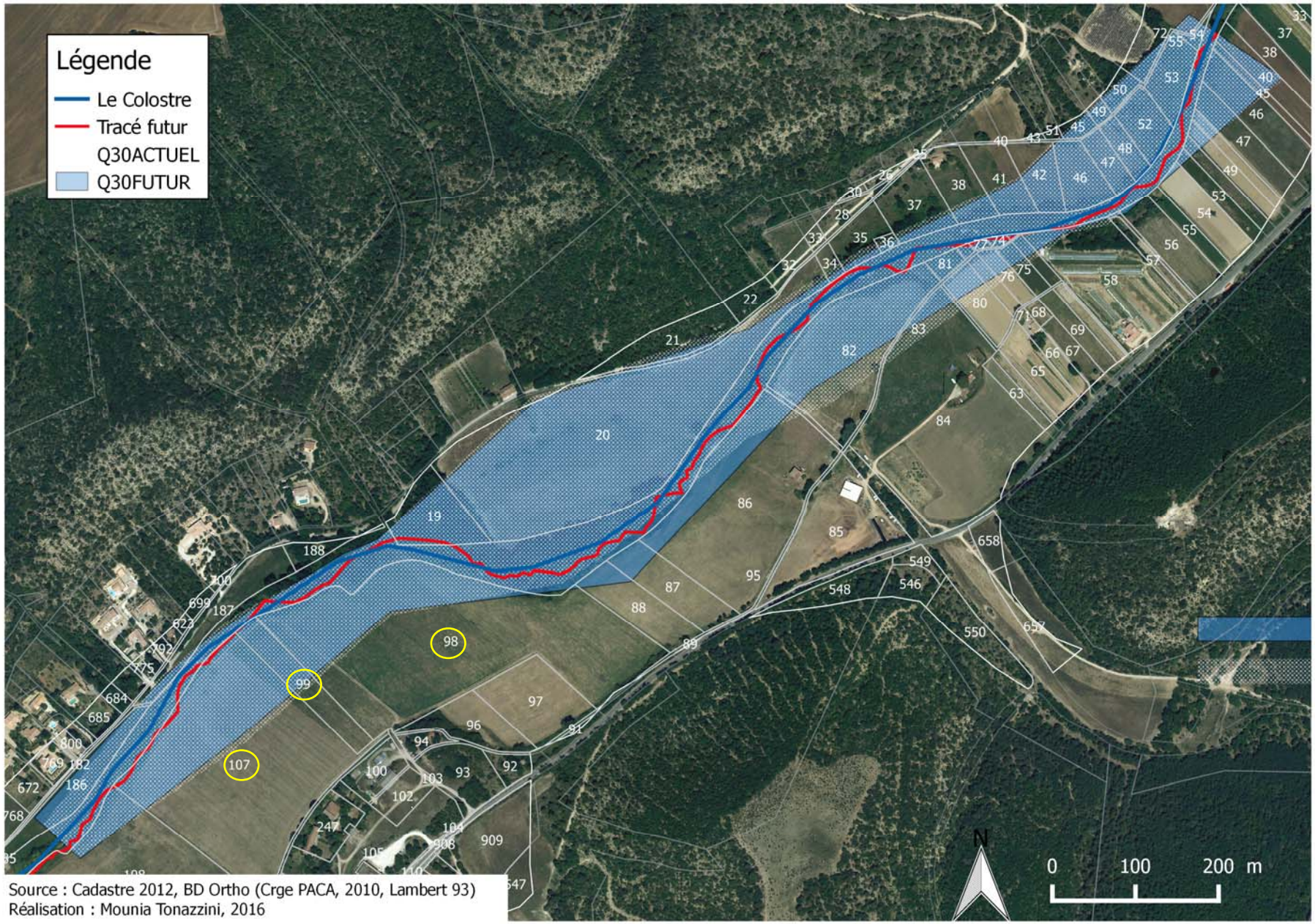
Principe d'une semelle de fond



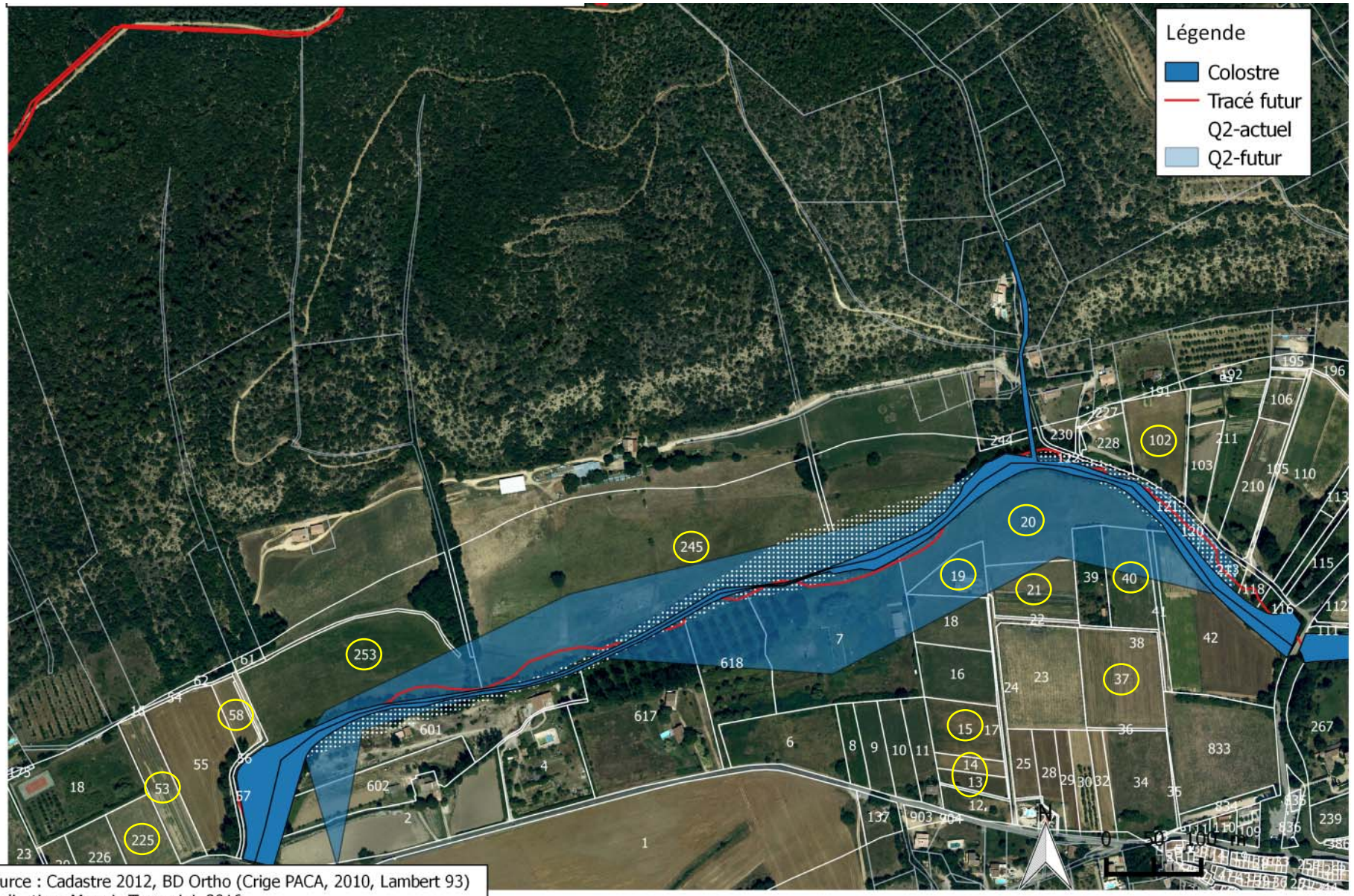
ANNEXE 29: Zones inondables
(Secteur amont en Q2)



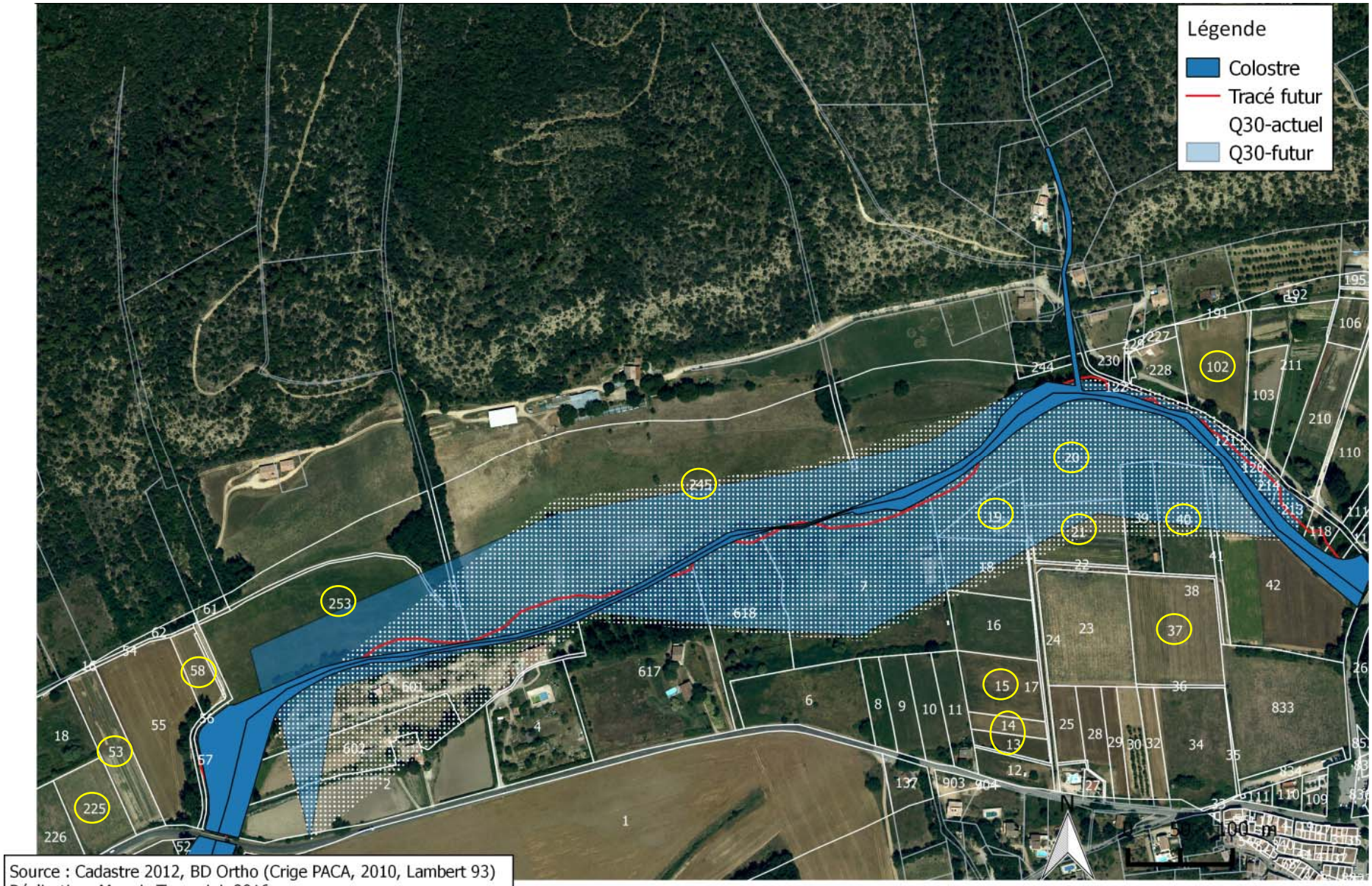
(Secteur amont en Q30)



(Secteur aval en Q2)



(Secteur aval en Q30)



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (Crige PACA, 2010, Lambert 93)
Réalisation: Mounia Tonazzini, 2016

ANNEXE 30 : Fiche exploitation

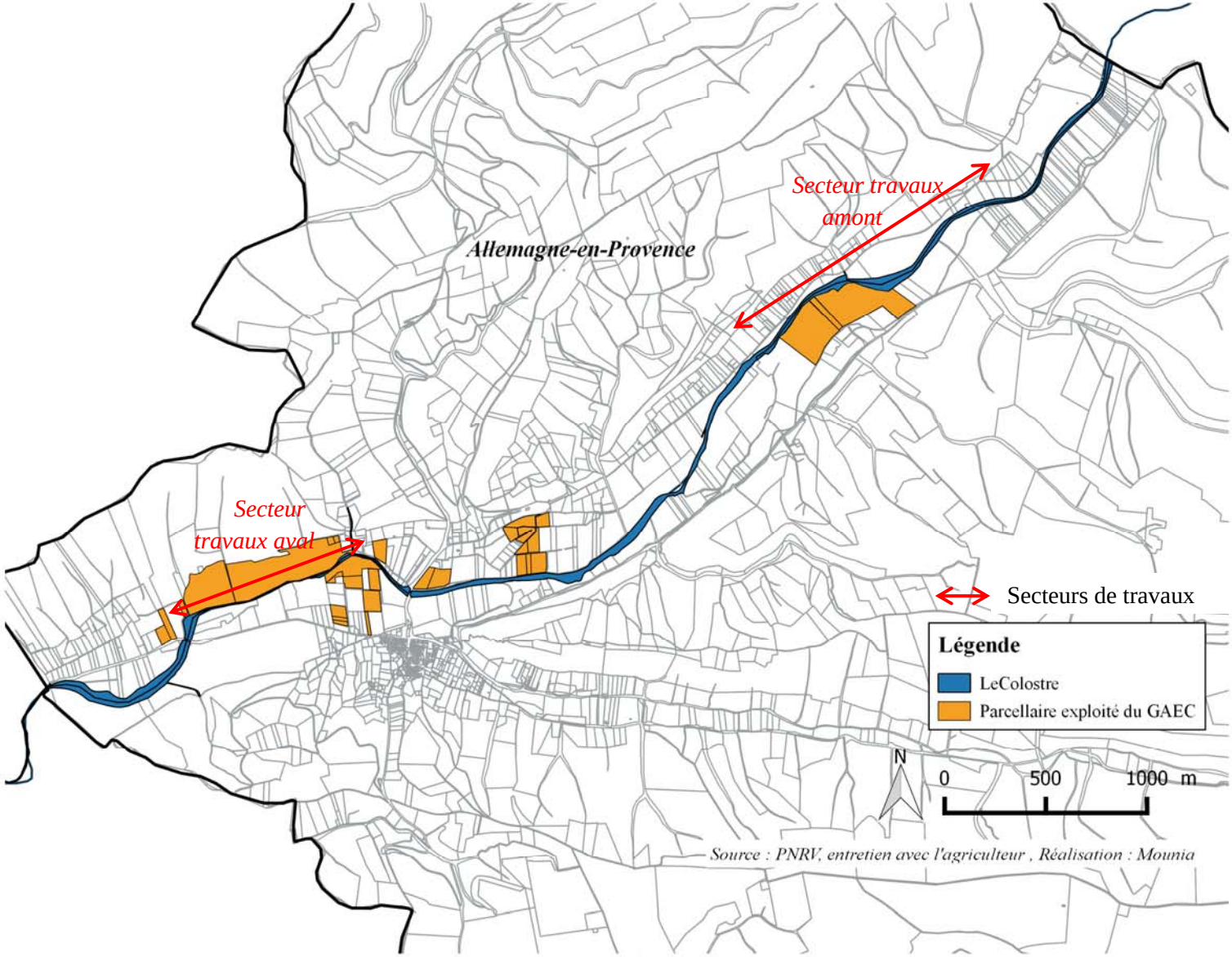
Fiche Exploitation

Coordonnées et données clés sur l'exploitation

- **Nom de l'exploitant** : XXXXX (61 ans)
- **Adresse exploitation** : XXXXXXXXXXXXXXXXX 04500 Allemagne-en-Provence
- **Adresse personnelle** : XXXXXXXXXXXXXXXX 04500 Allemagne-en-Provence
- Coordonnées téléphoniques : XXXXXXXXXX

- Date d'installation : **1985**
- SAU : **37 ha**
- Culture principale : **Production de fraises,**
- Elevage **: Bovin (11 vaches)**
- Statut : **2 associées**
- Nombre de parcelles en propriété (le long du Colostre) : **5**
- Type d'agriculture : **Conventionnelle**

Vue générale du parcellaire



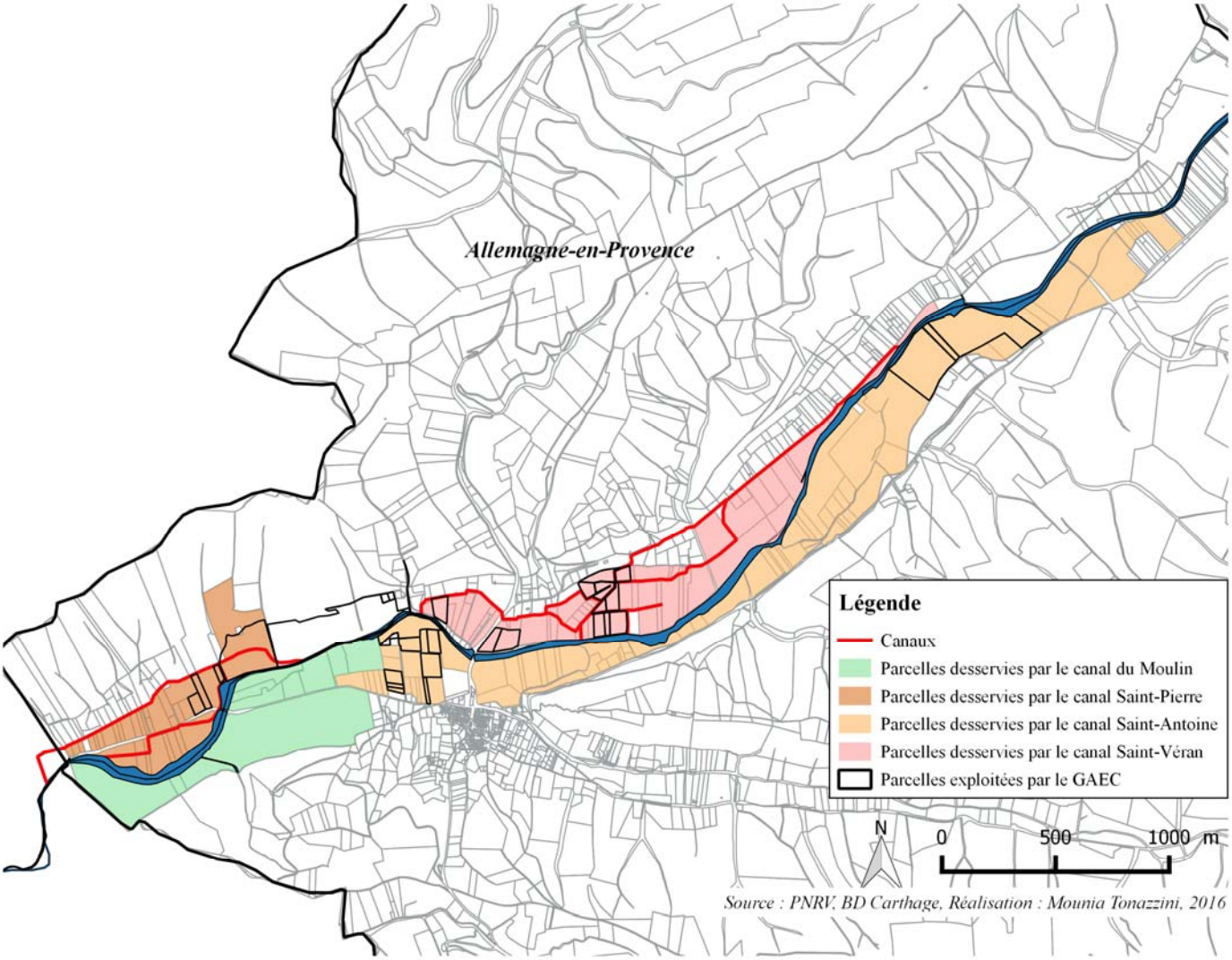
Les parcelles de l'exploitant sont toutes localisées sur la commune d'Allemagne-en-Provence

Notons qu'elles sont quasiment toutes situées à plus ou moins 300m du Colostre

Le parcellaire est regroupés en îlots assez proches

La plus grosse parcelle est boisée sur toute la partie nord (bois non exploité). Tout le linéaire de cette parcelle (qui est exploité) fait partie du secteur de travaux.

Parcellaire et canaux d'irrigation

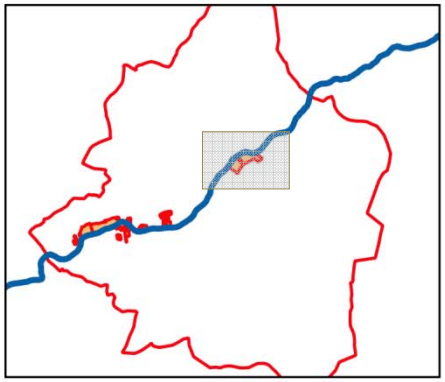


Un système de canaux alimentés par différentes prises d'eau le long du Colostre, permettait d'alimenter autrefois de nombreuses parcelles. Cependant, la plupart de ces canaux sont aujourd'hui non fonctionnels (manque d'entretien). L'exploitant irrigue toutefois à partir de la source des Moulières (irrigation gravitaire).

Assolement de l'exploitation

Légende occupation du sol (cartes suivantes)

BTP : blé tendre de printemps
FLA : autre légume ou fruit annuel
FRA : fraise
LU5 : luzerne implantée pour la récolte 2015
LUZ : autre luzerne
ORH : orge d'hiver
ORP : orge de printemps
PFR : petit fruit rouge
PRL : prairie en rotation longue (6 ans ou plus)
PTR : autre prairie temporaire de 5 ans ou moins
SAI : autre sainfoin
SNE surface agricole temporairement non exploitée



Parcelles 98 et 99 (Id : 0400040000X0098 et 0400040000X0099)

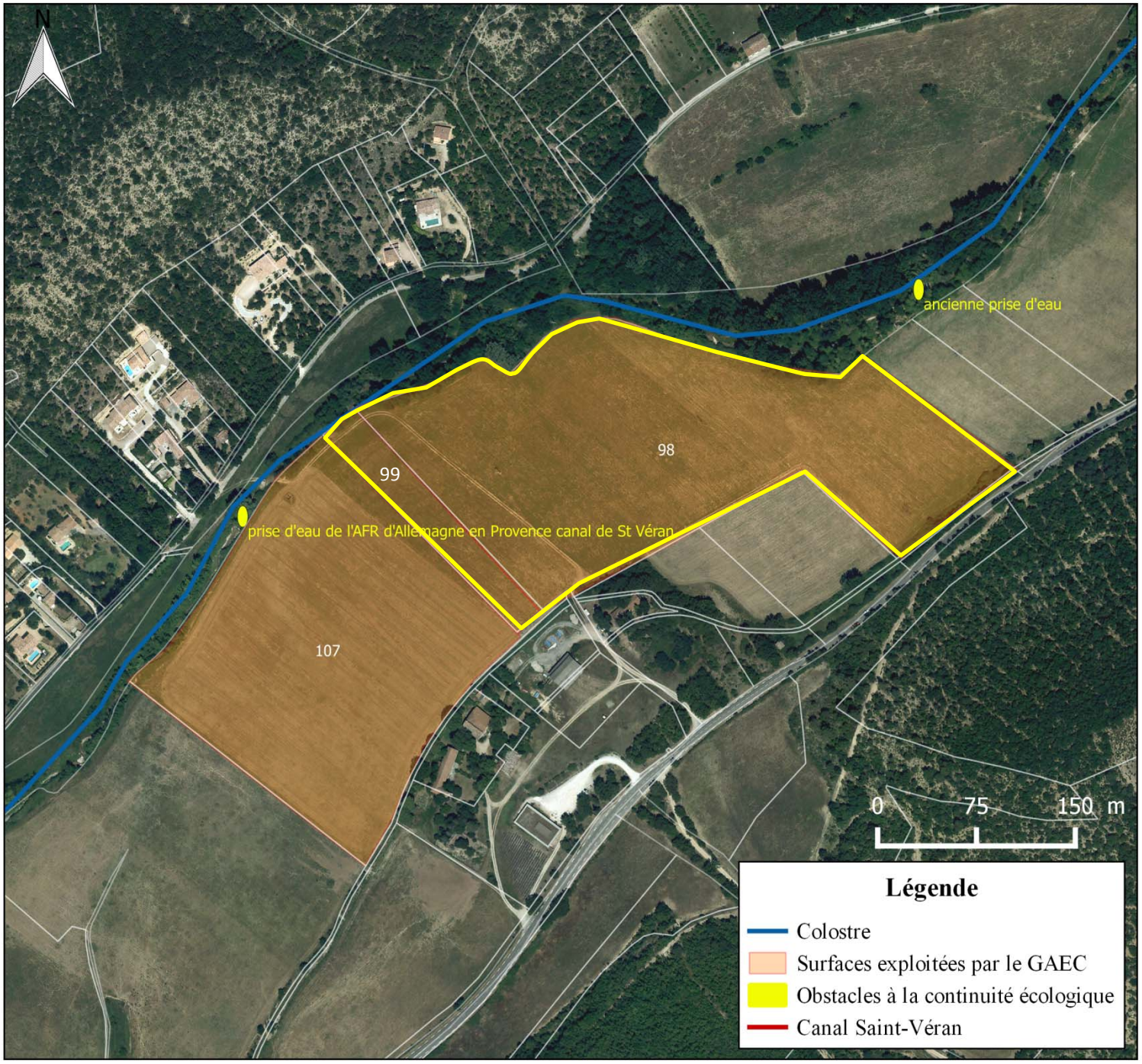
- Surface totale : **6,28 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **449 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: M. XXXX**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
LUZ	PTR	PTR

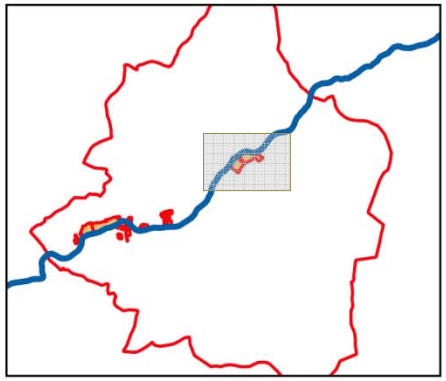
- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Antoine**
- Surfaces inondables :

	Actuel	Futur
Q2	0 ha	0,44 ha (6,9%)
Q30	1,9 ha (30,3%)	1,9 ha (30,3%)

- Commentaires : L'agriculteur qui est propriétaire a fait un accord avec un autre agriculteur pour qu'il exploite ces terres, en échange d' 1/3 des récoltes
Présence d'un chemin d'exploitation en bordure du Colostre



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93) Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



Parcelle 107 (Id : 0400040000X0107)

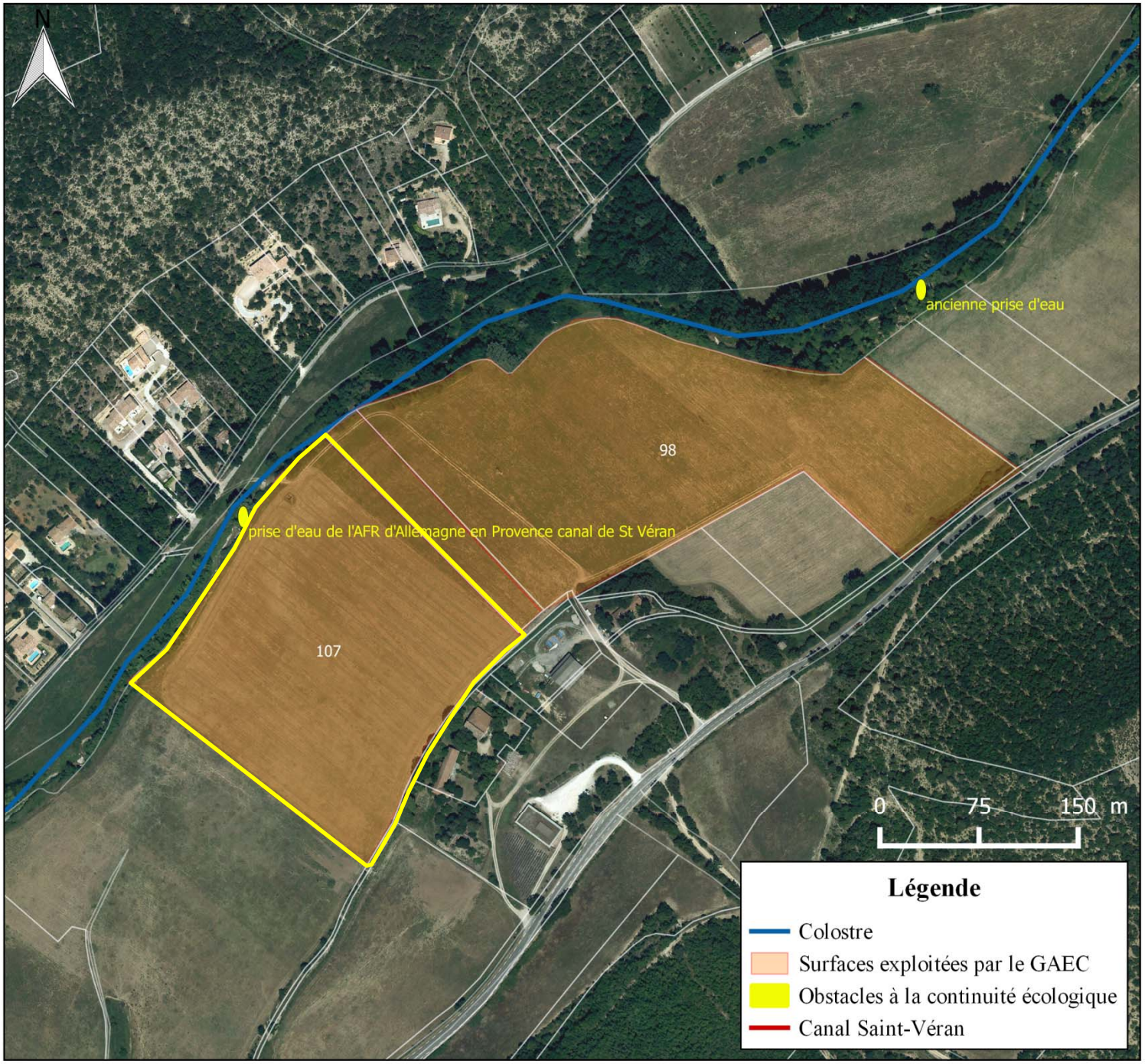
- Surface totale : **4,72 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **234 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: M. XXXX**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
PTR	PTR	PTR

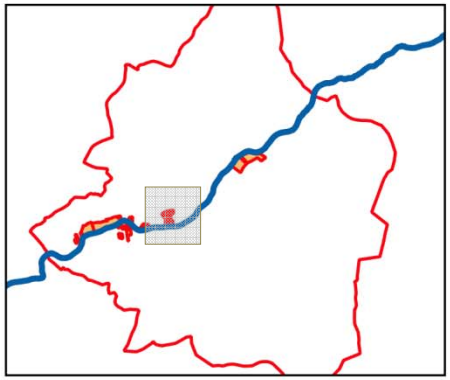
- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Antoine**
- Surface inondable :

	Actuel	Futur
Q2	0 ,26 ha (5,5%)	0,26 ha (5,5%)
Q30	1,69 ha (35,8%)	1,69 ha (35,8%)

- Commentaires : **Idem parcelles 98 et 99**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93) Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



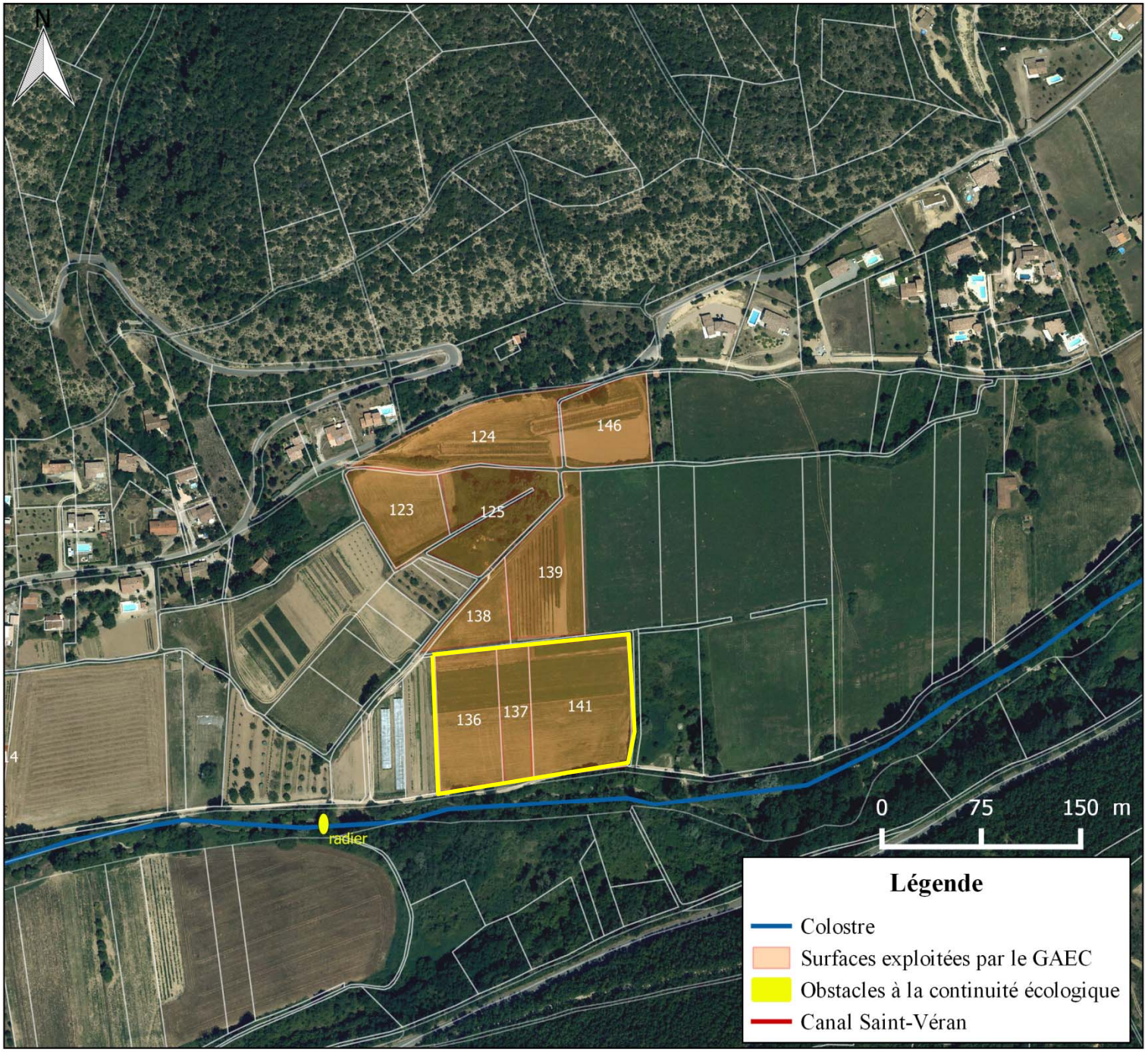
Parcelles 136, 137 et 141 (Id : 0040000X0136, 0040000X0137 et 0040000X0141)

- Surface totale : **1,49 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **142 m**
- Propriétaire **: Mme. XXXX**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

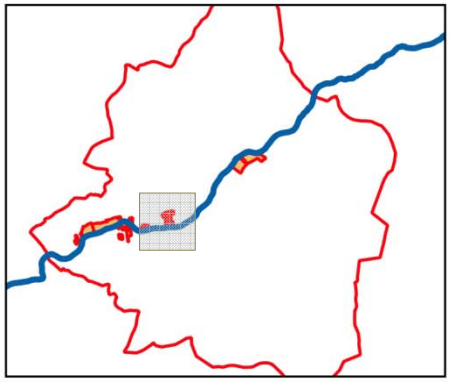
	2015	2016
n° 136 :	PTR	ORP

	2015	2016
n°s 137 et 141 :	PTR	LUZ

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint Véran**
- Surface inondable : **pas d'information**
- Commentaires : **Bonnes terres (jusqu'au 5 fauches pour la luzerne)**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

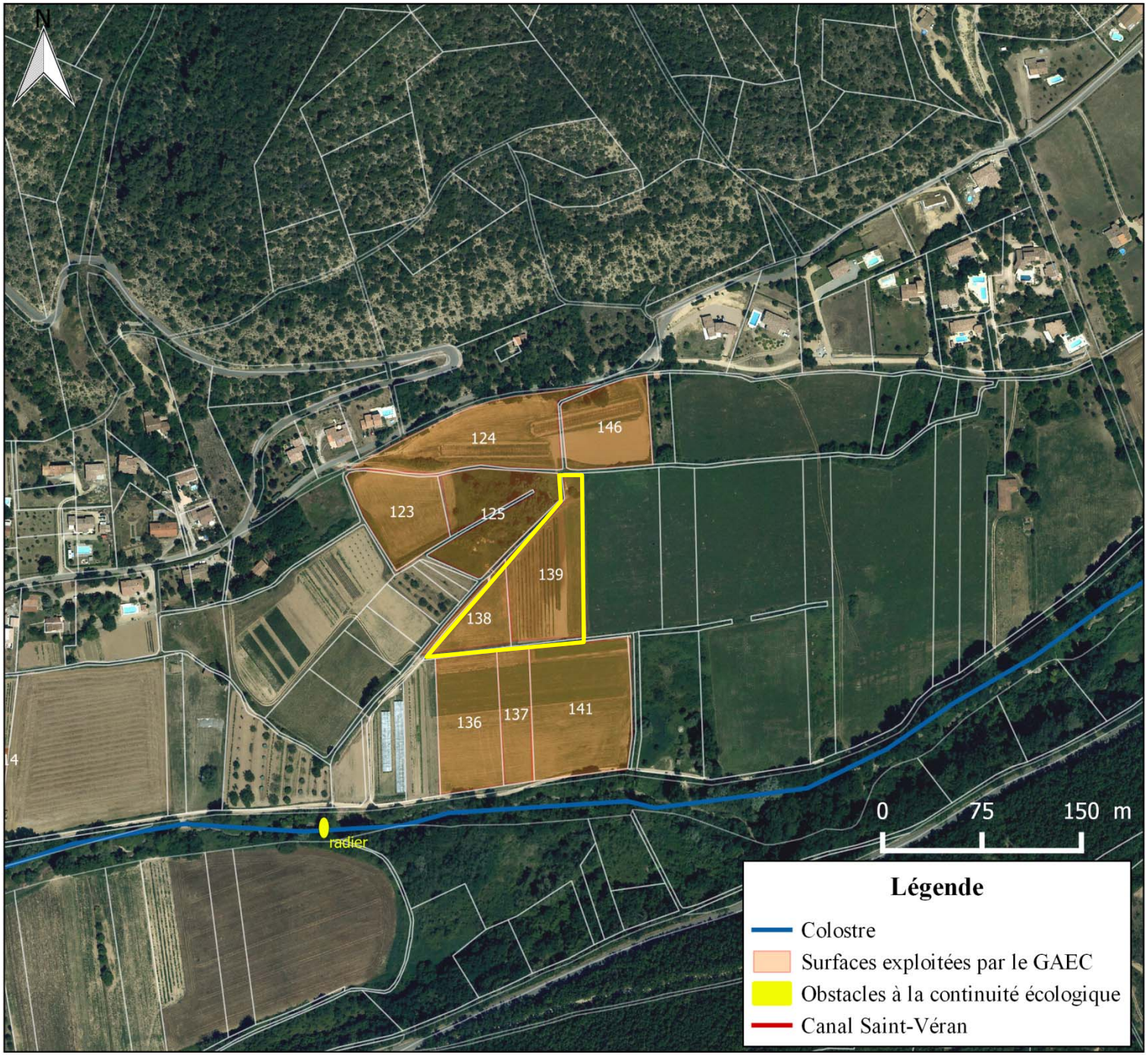


Parcelles 138 et 139 (Id : 0040000X0138 et 0040000X0139)

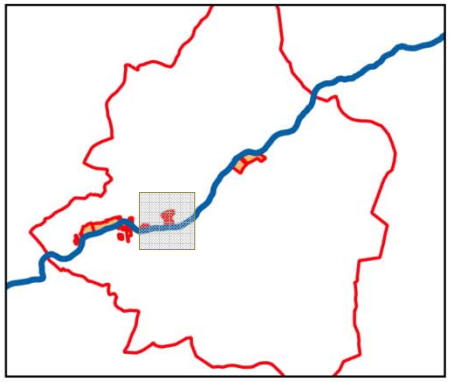
- Surface totale : **0,74 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

	2015	2016	2017
n° 138 :	FLA	SNE	LUZ
	2015	2016	2017
n° 139 :	PTC	SNE	LUZ
	PFR		
	LUZ		
	FRA		

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable : **0 ha**
- Commentaires : Bonnes terres (jusqu'au 5 fauches pour la luzerne)



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

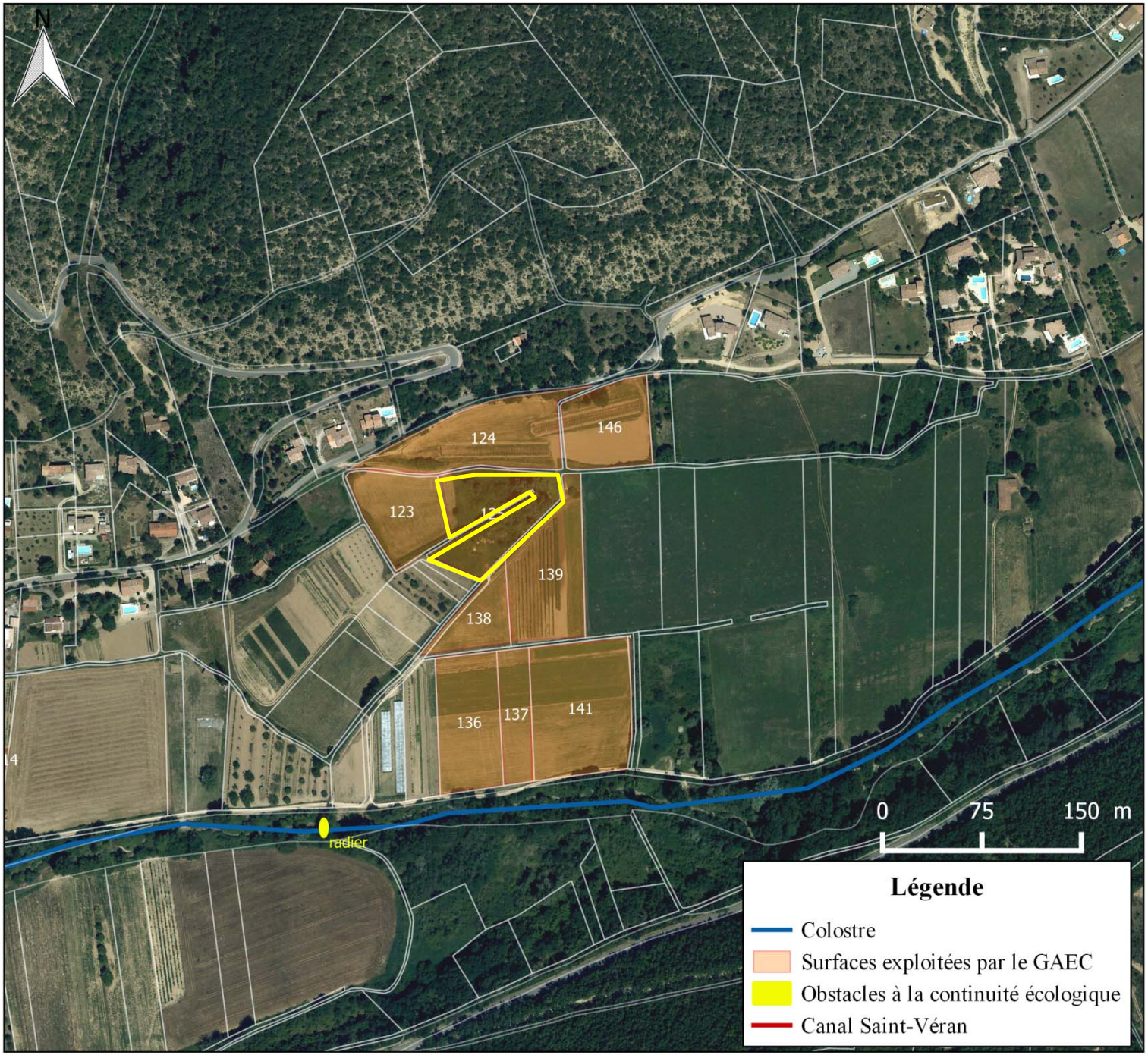


Parcelles 125 (Id : 0040000X0125)

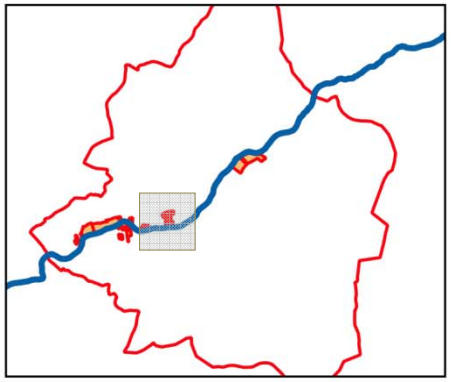
- Surface totale : **0,51 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
SNE	SNE	SNE

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable **: 0 ha**
- Commentaires : **Sources des Moullières**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

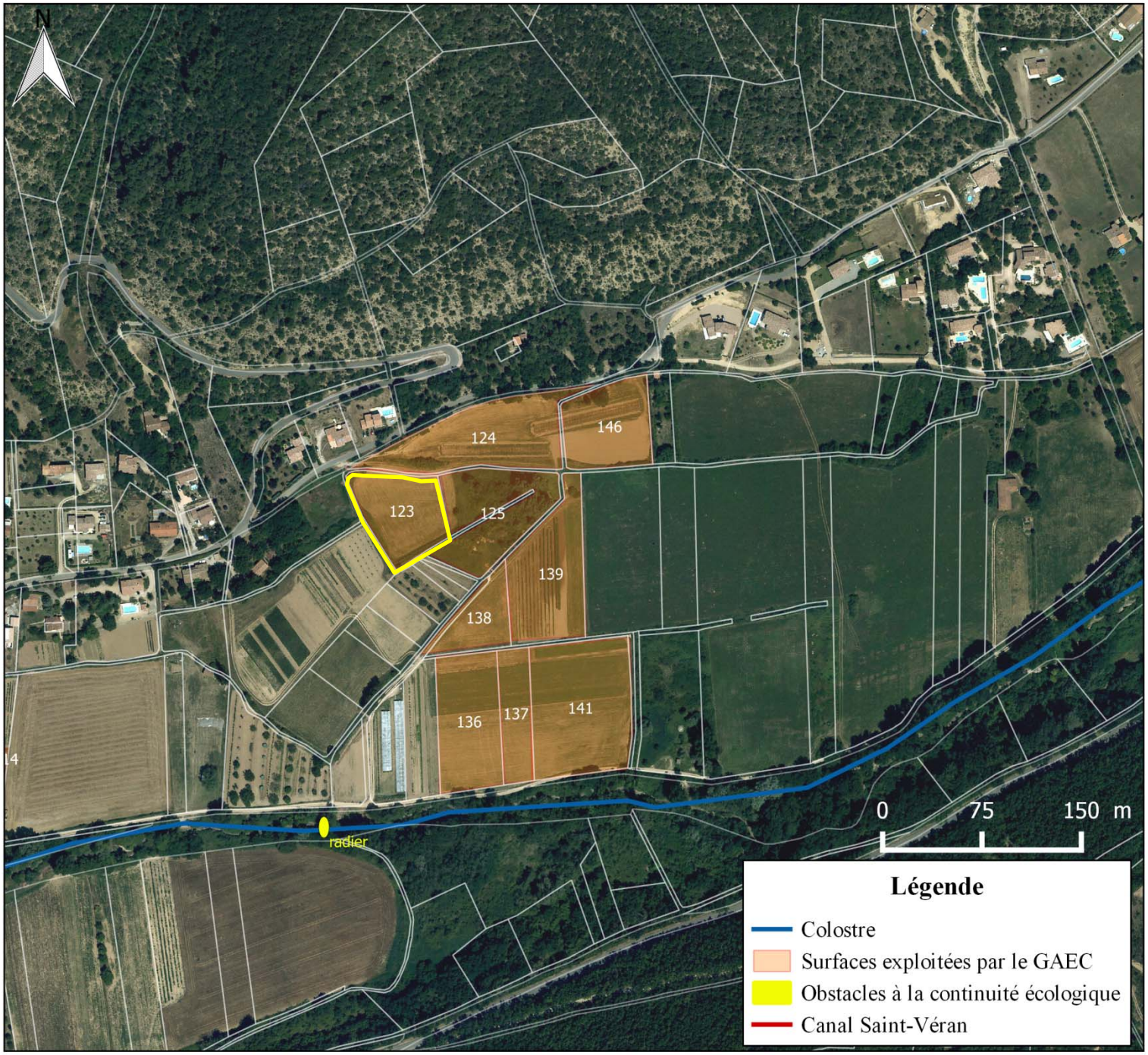


Parcelles 123 (Id : 0040000X0123)

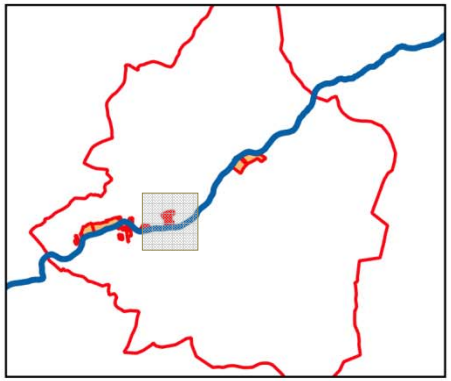
- Surface totale : **0,38 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016
FRA	PTR

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable : **0ha**
- Commentaires :



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

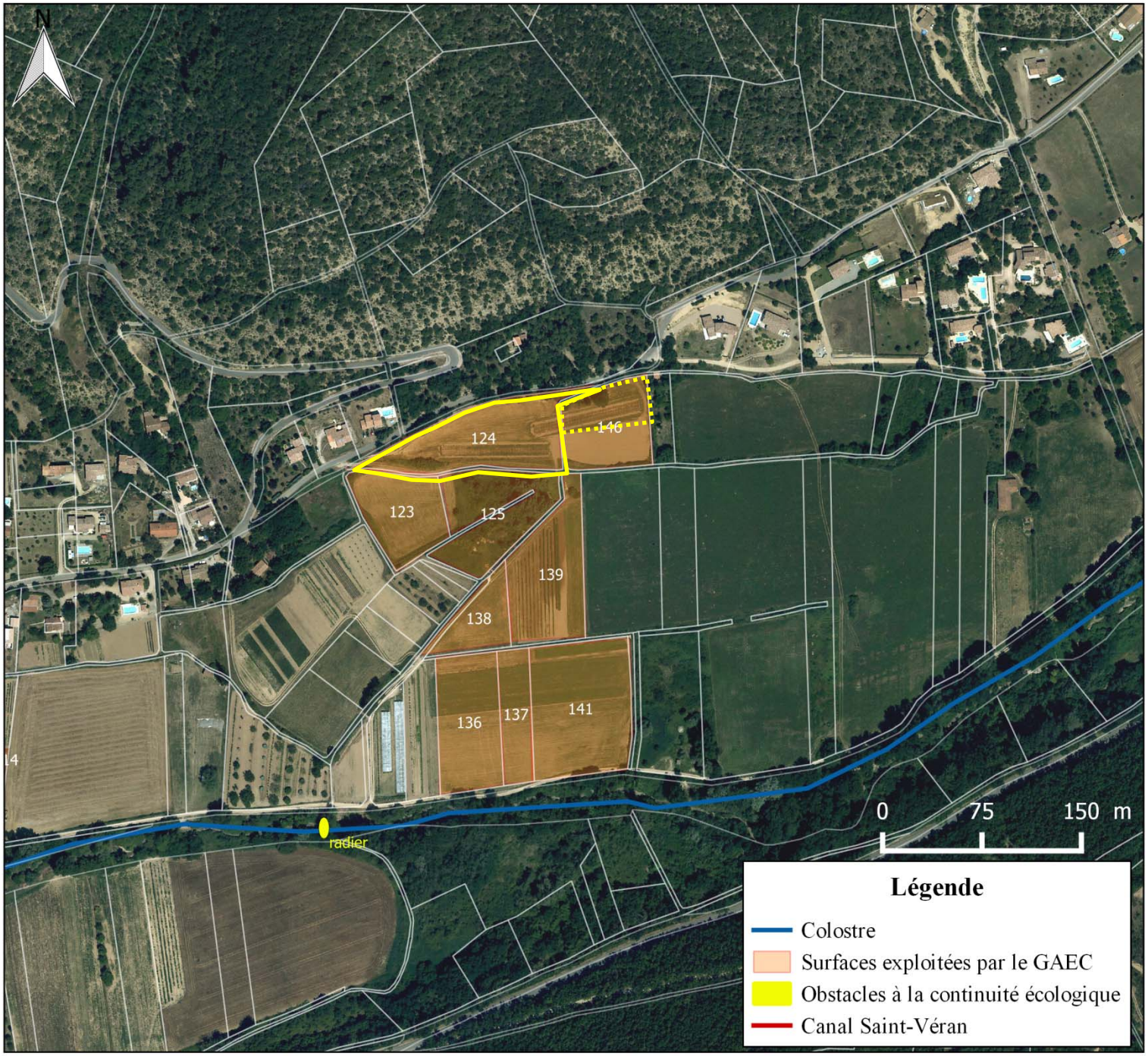


Parcelles 124 (Id : 0040000X0124) et moitié nord 146(Id : 0040000X0146)

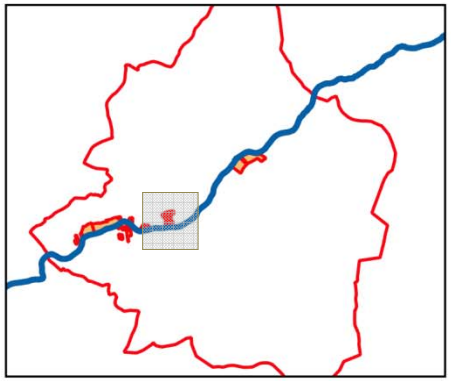
- Surface totale : **0,8 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
LUZ	FRA	FRA

- Parcelle irriguée : **OUI**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable : **0 ha**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



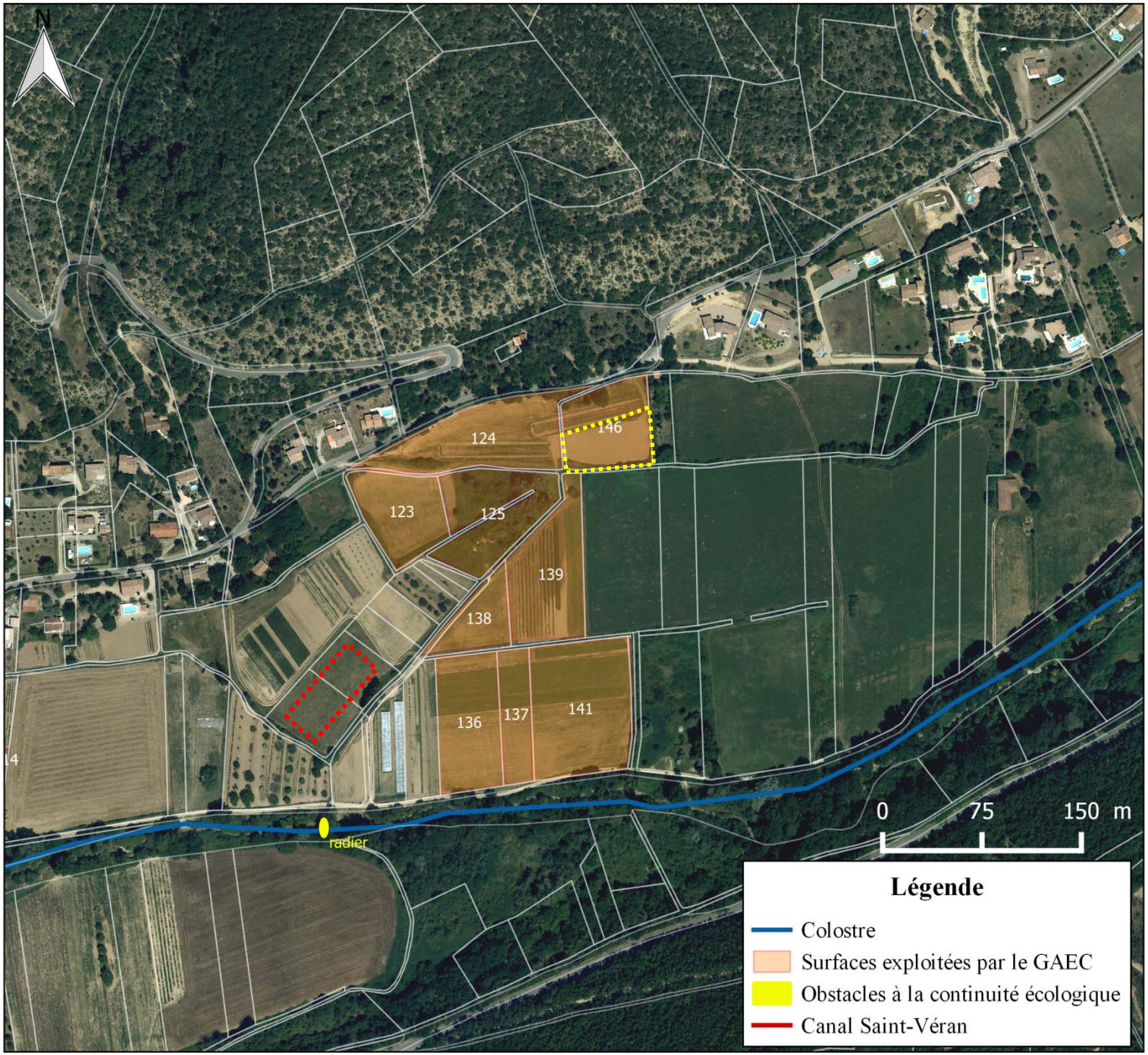
Parcelle 146 (moitié sud) (Id : 0040000X0146)

- Surface totale : **0,2 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

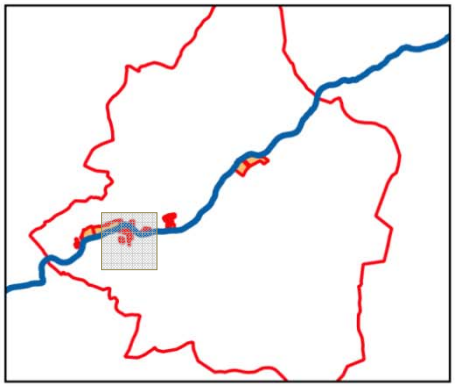
2015	2016	2017
FRA	FRA	LUZ

- Parcelle irriguée : **OUI**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Commentaires :
  : Fraises 2016

- Surface inondable : **0 ha**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

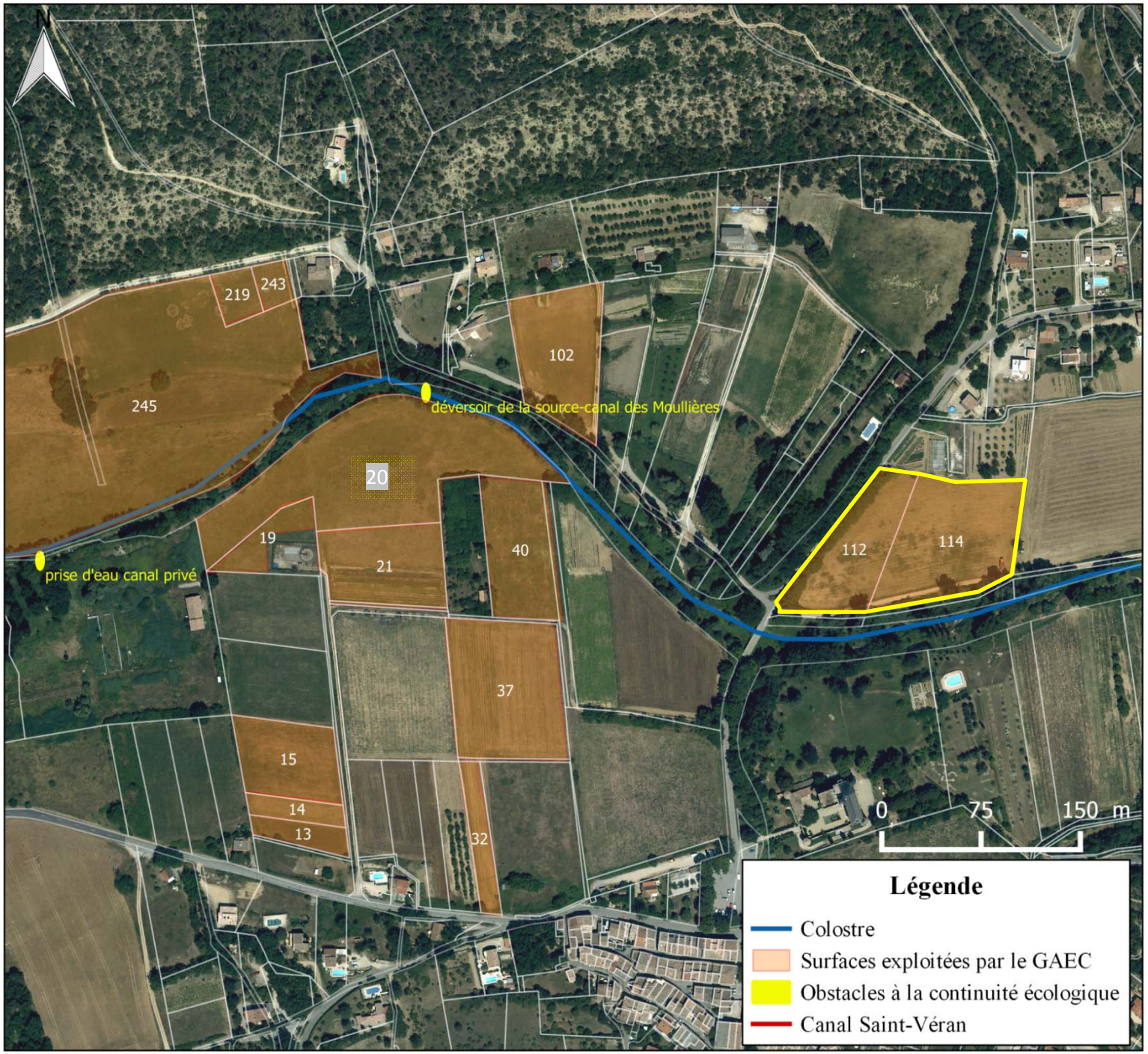


Parcelles 112 (Id : 0040000X0112) et 114 (Id : 0040000X0114)

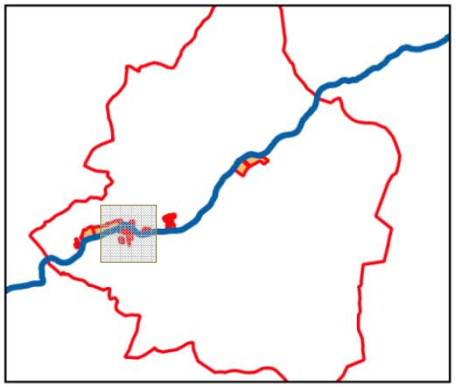
- Surface totale : **1,40 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **179 m**
- Propriétaire **: M. XXXX**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016
LU5	LUZ

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable : **pas d'information**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



Parcelles 20 (Id : 0040000W0020) + une partie de la parcelle 19 (Id : 0040000W0020) et moitié nord de la parcelle 21(Id : 0040000W0021)

- Surface totale : **2 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **332 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

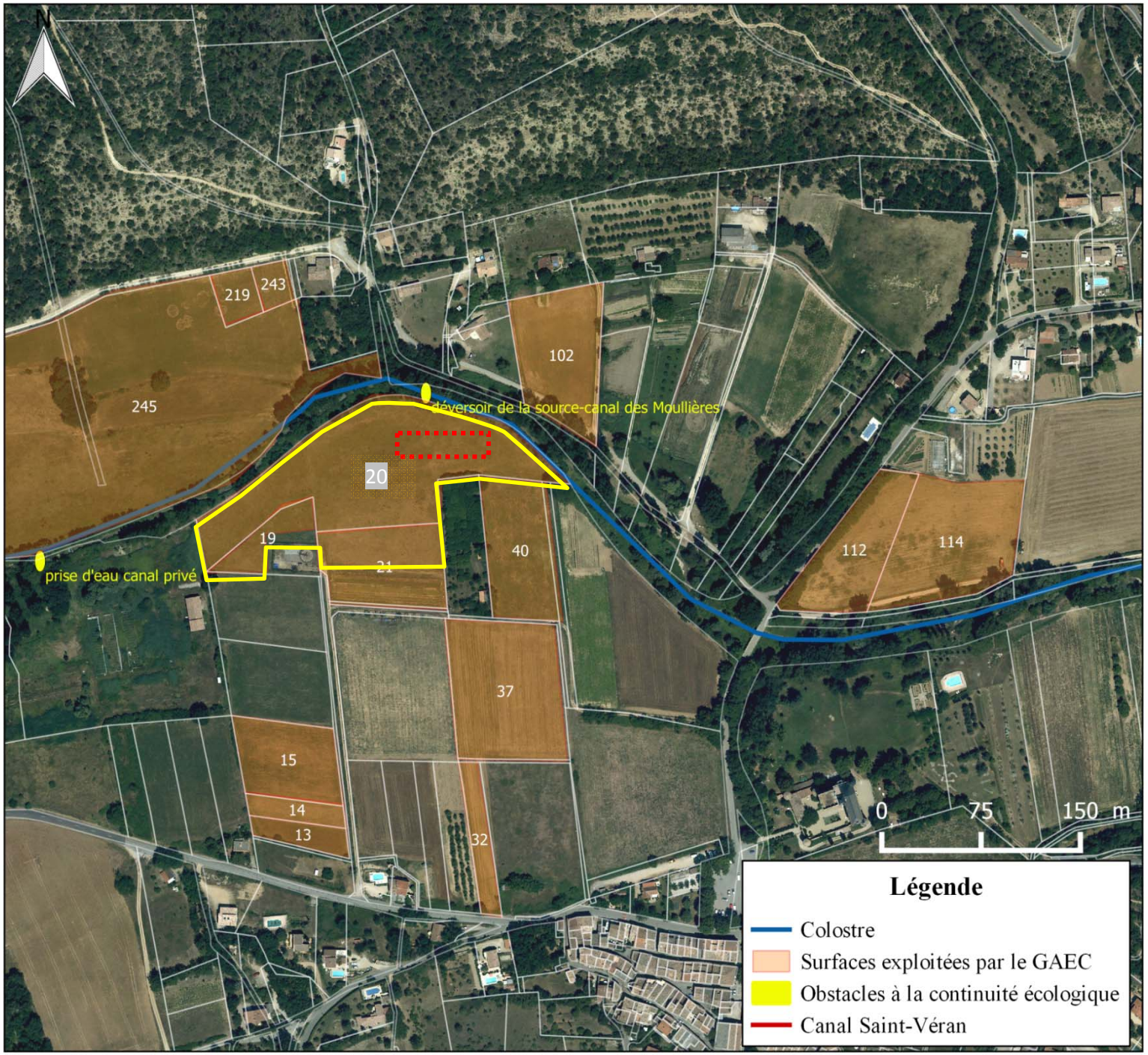
2015	2016
PRL	PRL

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable :

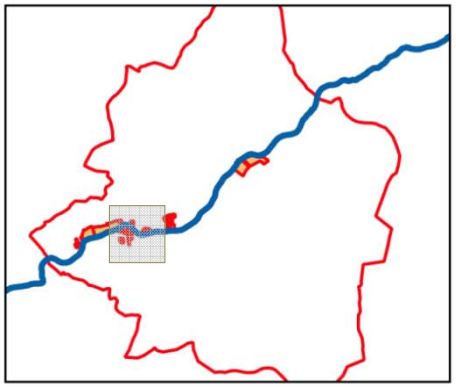
	Actuel	Futur
Q2	0 ha	1,79 ha (89,5%)
Q30	2 ha (100%)	2 ha (100%)

- Commentaires :

: Localisation des serres de fraises lors de la crue de 1987.
Pâturage des vaches après la fauche.



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



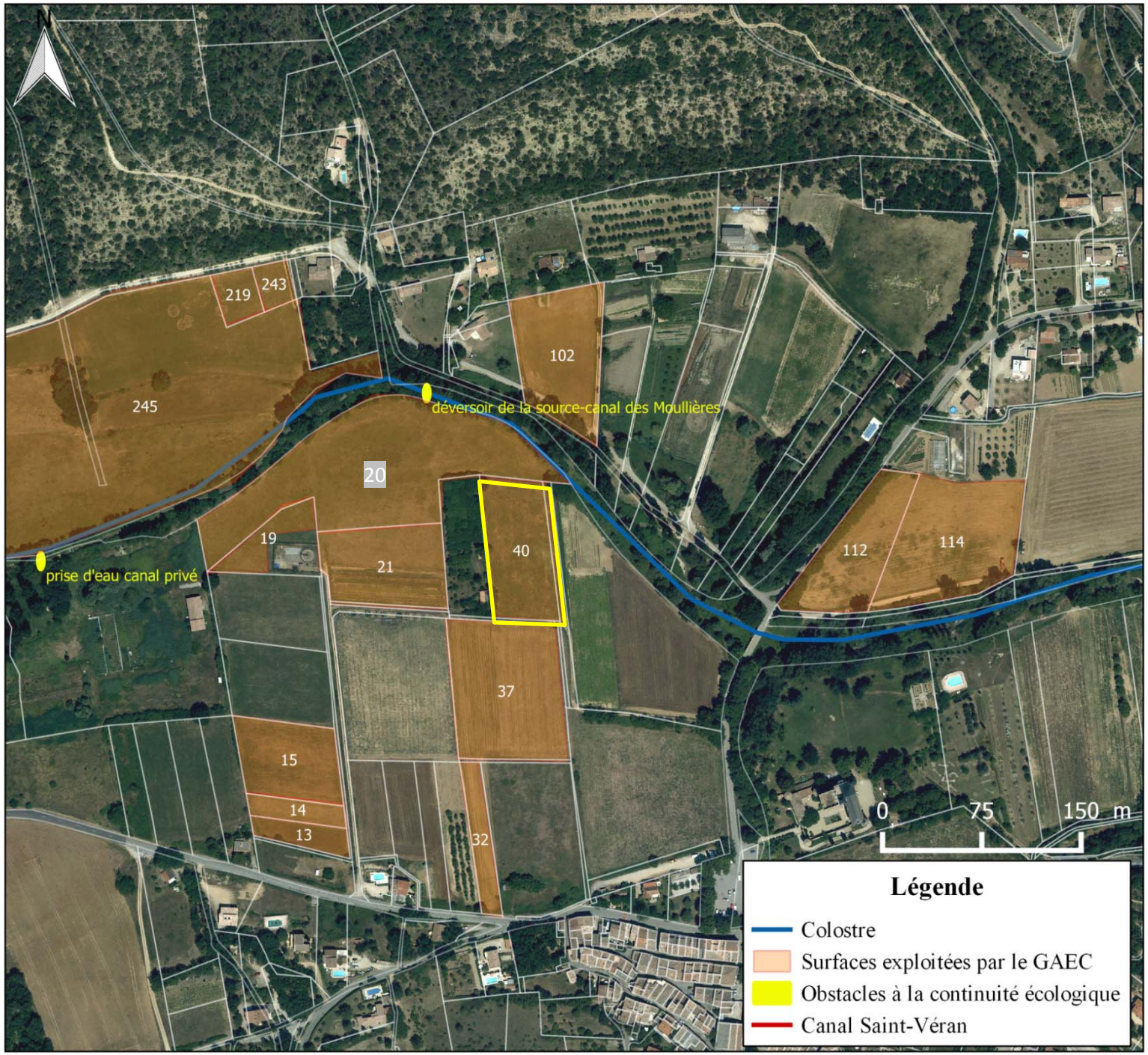
Parcelle 40 (Id : 0040000W0040)

- Surface totale : **0,52 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

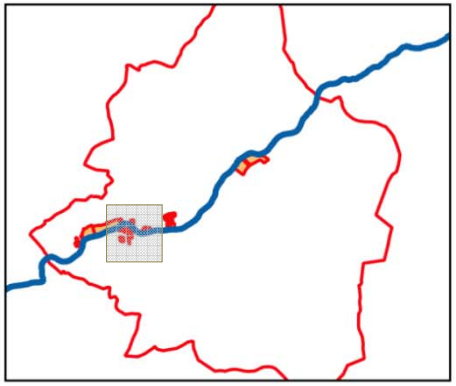
2015	2016
LUZ	LUZ

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Antoine**
- Surface inondable :

	Actuelle	Future
Q2	0 ha	0,23 ha (44%)
Q30	0,34 ha (65%)	0,28 ha (53%)



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

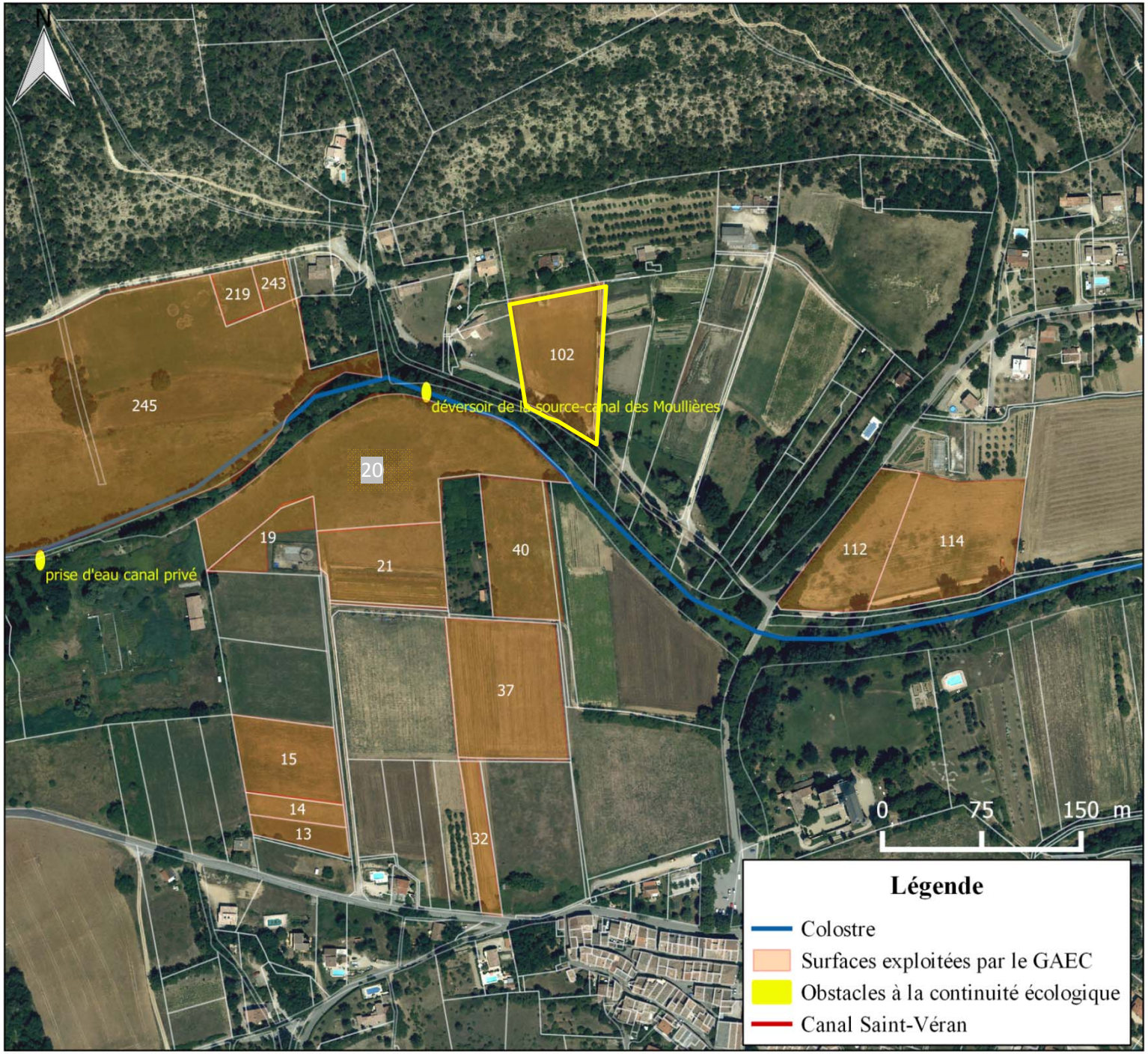


Parcelle 102 (Id : 0040000X0102)

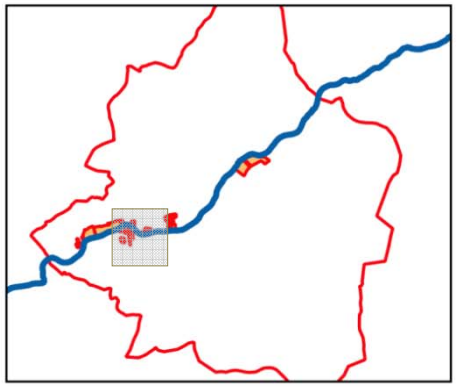
- Surface totale : **0,63 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **64 m**
- Propriétaire **: M. XXXX**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
PRL	PRL	PRL

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable : **0 ha**
- Commentaires :



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

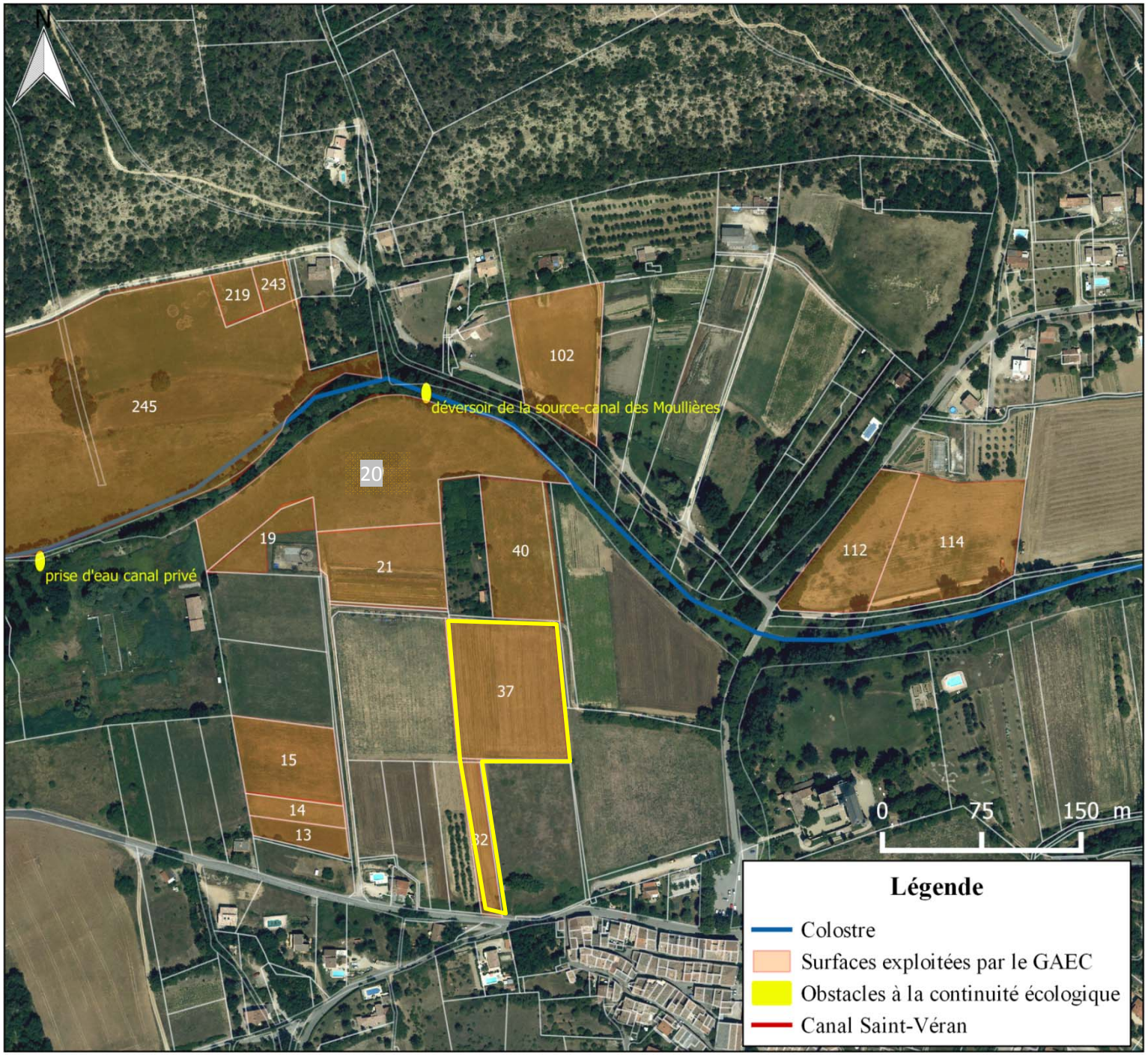


Parcelles 37 et 32 (Id : 0040000W0037 0040000W0032)

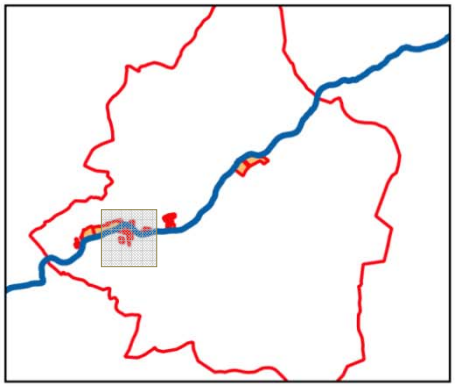
- Surface totale : **1 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016
LU5	LUZ

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Antoine**
- Surface inondable : **0 ha**
- Commentaires : Pâturage pour les vaches après la fauche



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

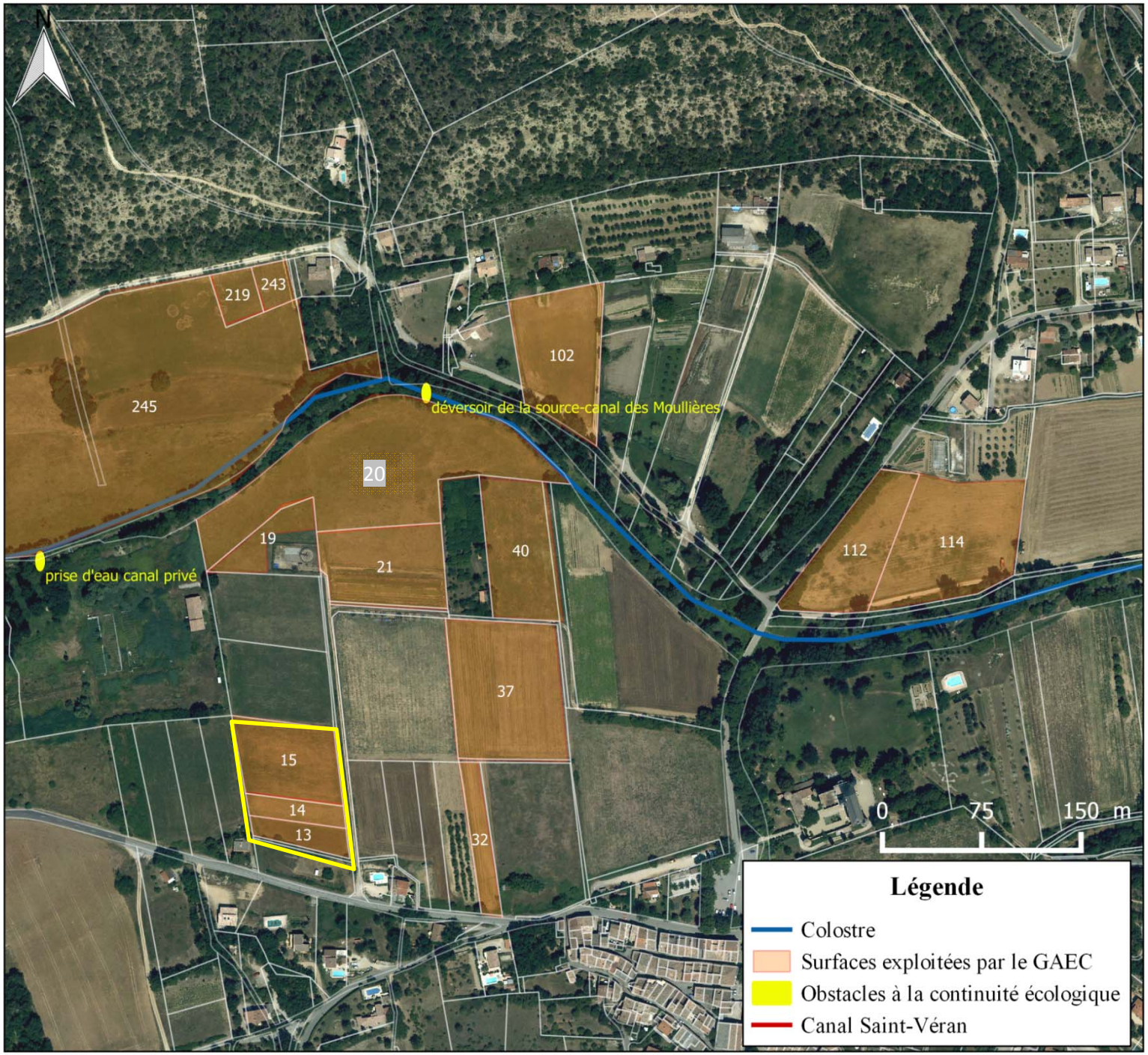


Parcelles 13, 14 et 15 (Id : 0040000W0013, 0040000W0014, 0040000W0015)

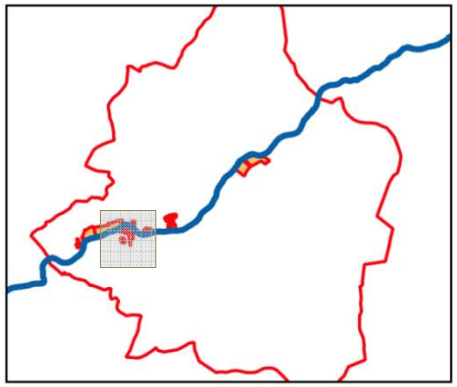
- Surface totale : **0,74 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
ORH	BTP	LUZ

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Antoine**
- Surface inondable : **0 ha**



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

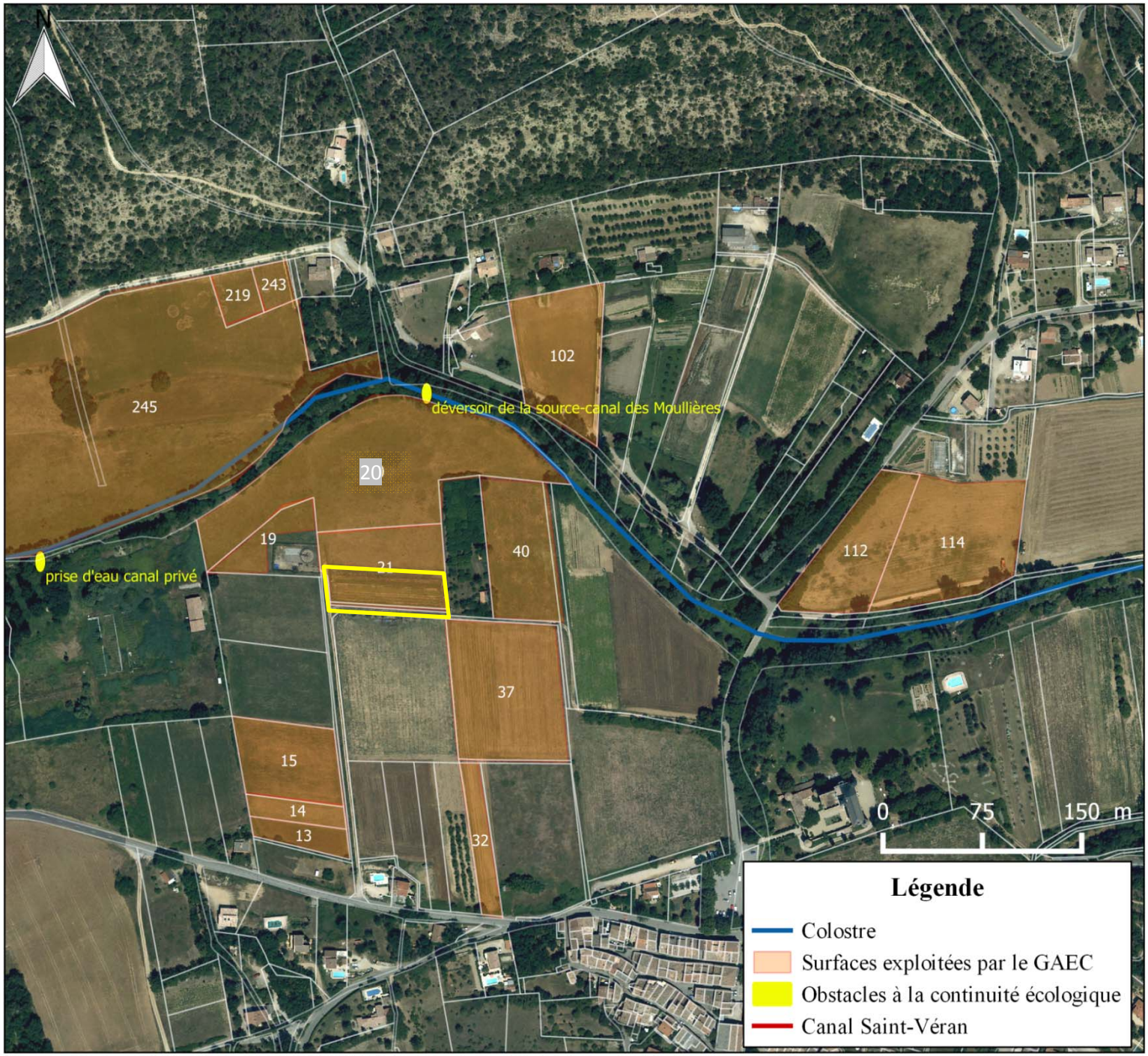


Parcelle 21 (moitié sud) (Id : 0040000W0021)

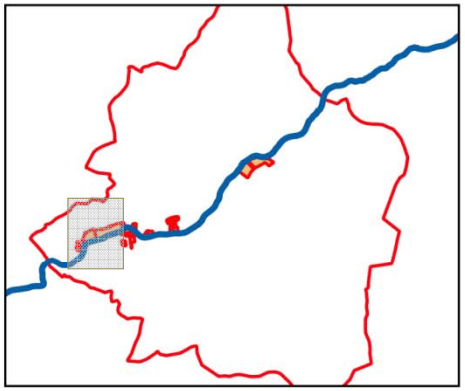
- Surface totale : **0,3 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2015
PTR	PTR

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Antoine**
- Surface inondable : 0,04 ha en Q30futur (13,3%)
- Commentaires :



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93), Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



Parcelles 245, 219 et 243 (Id : 0040000Z00245, 0040000Z00219 0040000Z00243)

- Surface totale : **34,7 ha**
- Surface exploitée : **9,4 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **648 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

	2015	2016
Secteur A :	PTR	PTR

	2016
Secteur B :	LUZ

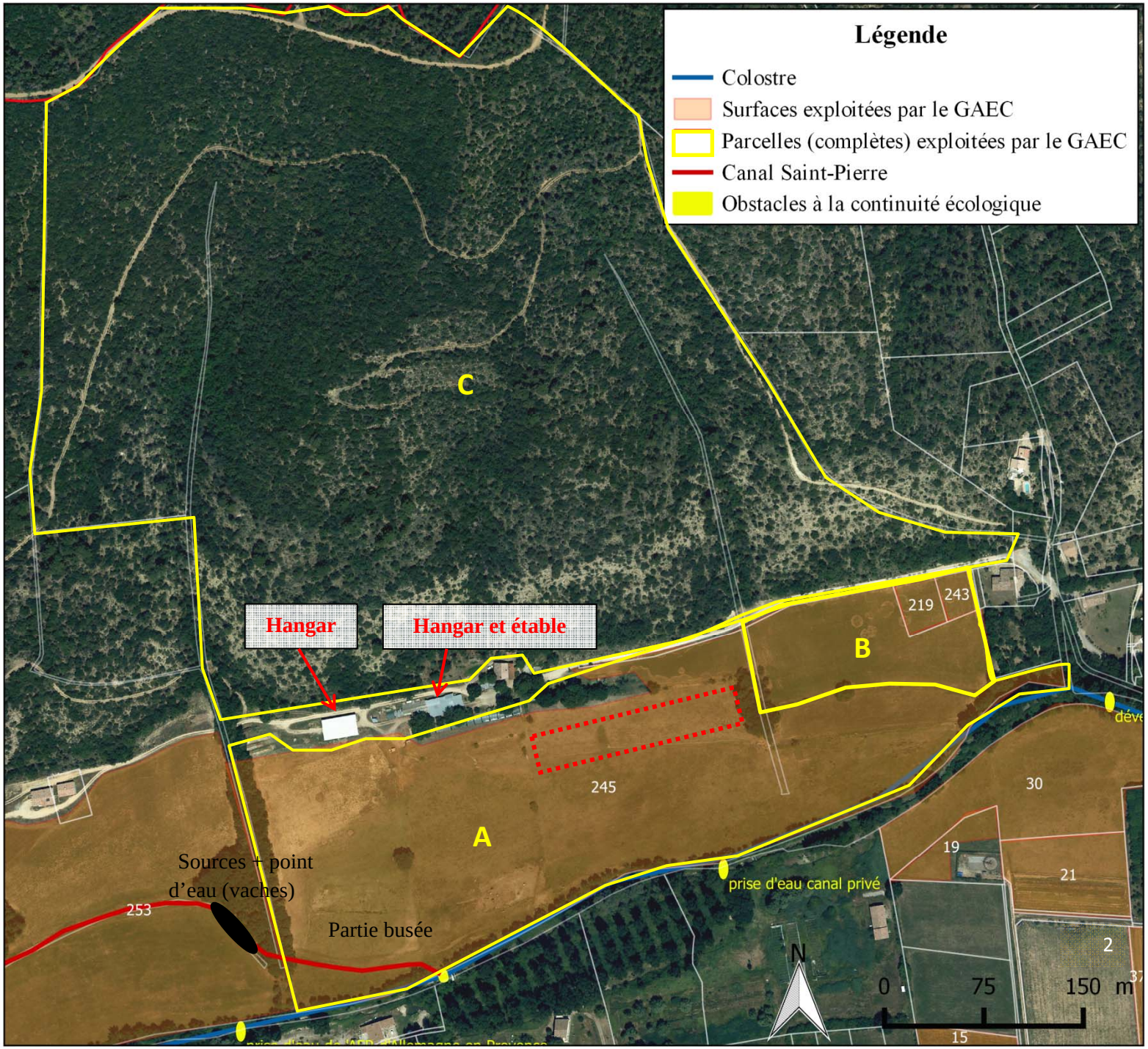
- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Véran**
- Surface inondable :

	Actuel	Futur
Q2	0,87 ha (9,3%*)	2,34 ha (24,9%*)
Q30	3,1 ha (33%*)	3,3 ha (35,1%*)

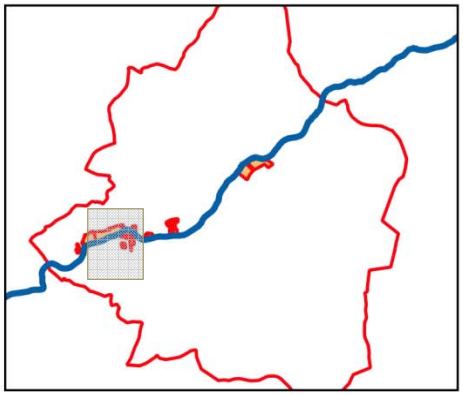
** (% par rapport à la surface cultivée et non totale).*

- Commentaires :

Secteur A : Pâturage pour les vaches (pas de fauche mais passage du girobroyeur)
Secteur C : partie boisée non exploitée.
: Localisation serres fraises (2015)
Attention à la présence de canaux (ne pas inonder les canaux). Présence d'une prise d'eau sur le Colostre (seuils). (Présence de quelques joncs sur la partie la plus proche du Colostre)



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93) Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016



Parcelles 253 et 58 (Id : 0040000Z00253, 0040000Z0058)

- Surface totale : **8 ha**
- Surface exploitée : **4,6 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **265 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

	2015	2016
Secteur A et parcelle 58 :	**PTR**	**PTR**
Secteur B :	**SAI**	**SAI**

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Pierre**
- Surface inondable :

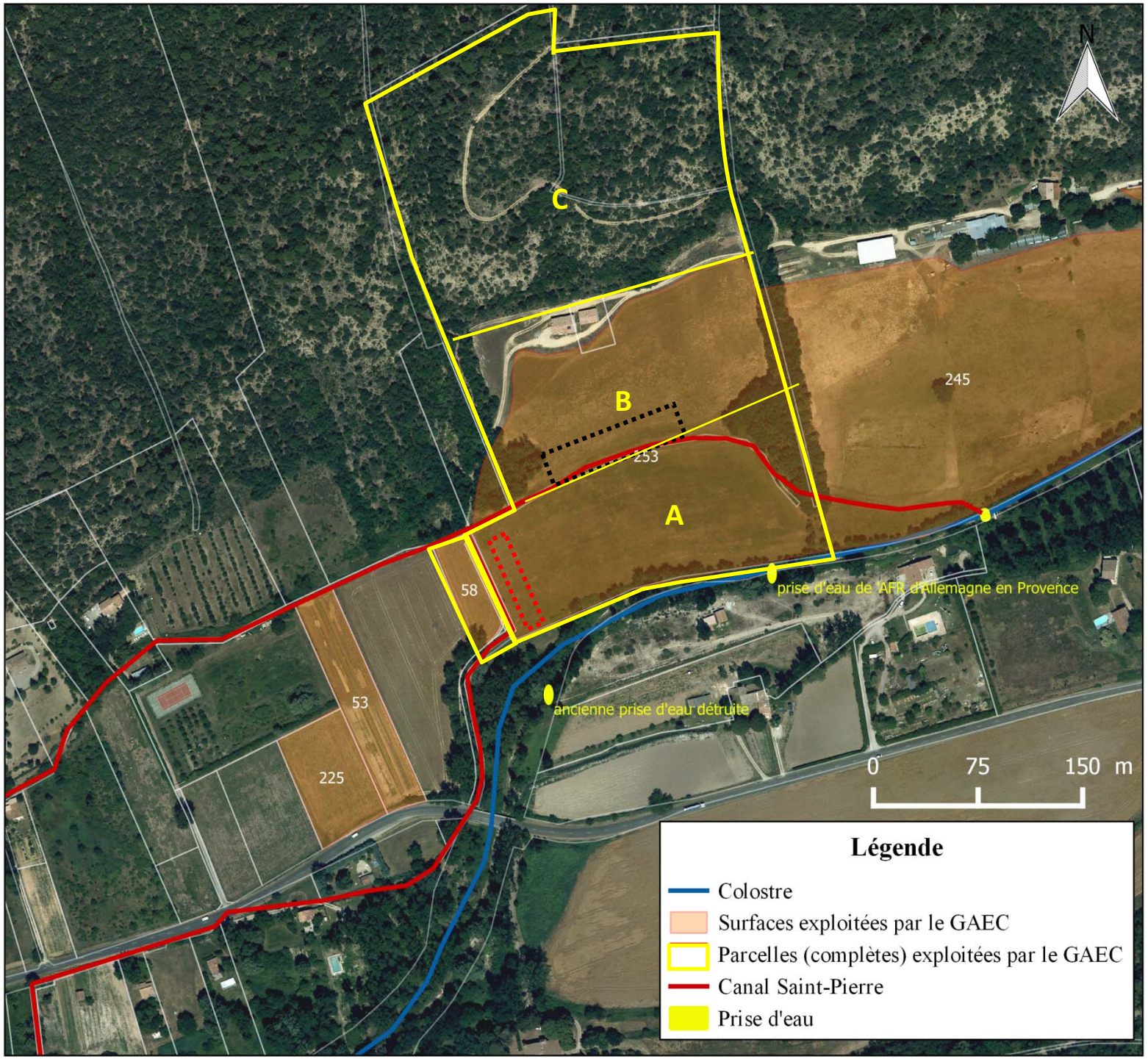
	Actuel	Futur
Q2	0 ha	0,55 ha (12%)
Q30	0,4 ha (8,7%)	1,3 ha (28,3%)

- Commentaires :

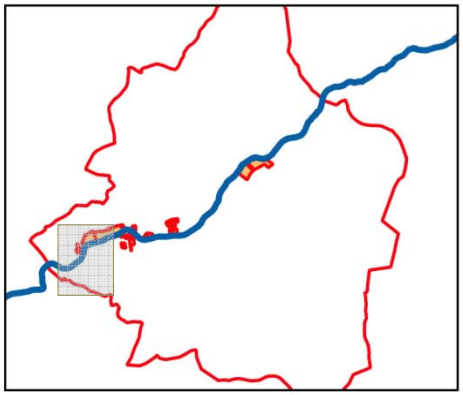
Secteur A : Pâturage pour les vaches (juillet/août) (zone inondable si débordement du canal si le retour à la rivière est fermé)

: Serres de légumes (2016)

:Possible emplacement pour les serres pour les fraises (2017)



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93) Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

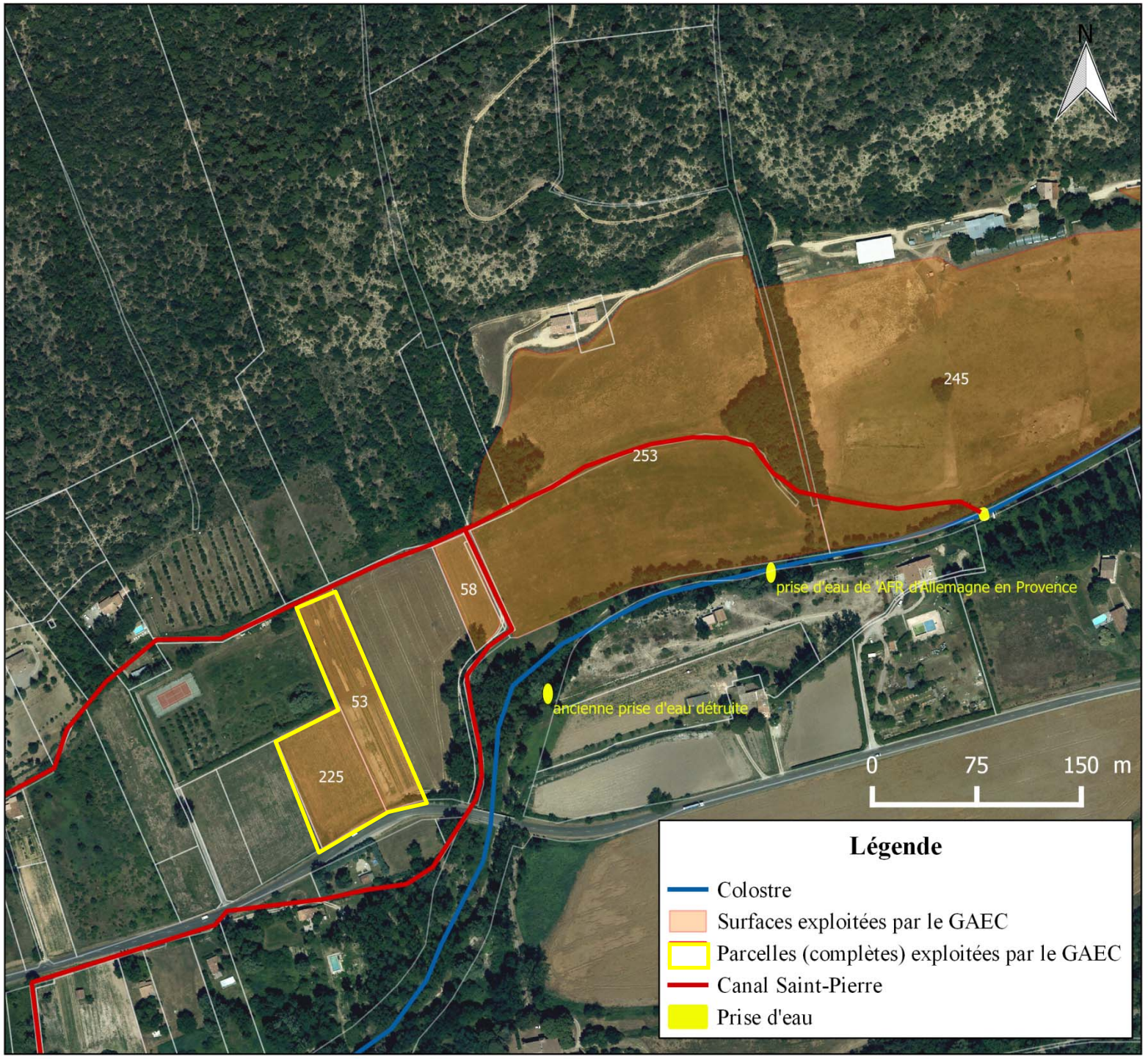


Parcelles 225 et 53 (Id : 0040000Z00225, 0040000Z0053)

- Surface totale : **0,9 ha**
- Linéaire le long du Colostre : **0 m**
- Propriétaire **: GAEC**
- Exploitant **: GAEC**
- Occupation du sol :

2015	2016	2017
LUZ	LUZ	ORP

- Parcelle irriguée : **NON**
- Parcelle irrigable : **Via le canal Saint-Pierre**
- Surface inondable : **0 ha**
- Commentaires :



Source : Cadastre 2012, BD Ortho (CRIGE PACA, 2010, Lambert 93) Réalisation : Mounia Tonazzini, 2016

Analyse des forces et faiblesses de l'exploitation

Facteur Interne	**Forces** - Quasiment tout le parcellaire est le long du Colostre où le potentiel agronomique du sol est très bon. - Débouchés locaux (vente directe sur les marchés) - Parcelles potentiellement irrigables via les canaux de Saint-Pierre et Saint Antoine - Présence de sources qui permettent d'irriguer les fraises.	**Faiblesses** - Part boisée non exploitée - Les canaux ne sont pas entretenus, ce qui ne permet pas d'irriguer à partir du Colostre - Problèmes d'érosion sur la parcelle 20 - Charge de travail importante (car plus que deux personnes sur l'exploitation).
Facteur Externe	**Opportunités** - Reprise de l'exploitation par sa fille	**Menaces (dont menaces liées au projet de restauration)** - Déplacement des tunnels dans des zones à risque d'inondation -Entretien des ronciers après la phase de travaux. « Qui va s'en occuper » ? - Vulnérabilité importante face au risque d'inondation du fait du parcellaire concentré de part et d'autre du Colostre. (Certaines parcelles seraient totalement inondées d'après modélisation) -Possibilité de changer de culture ?

Impact global du projet de restauration sur l'exploitation (Impact pressenti)

Impression de l'agriculteur vis-à-vis du projet : Doutes par rapport au projet « on ne sait pas exactement ce qu'ils veulent faire et s'ils passent dans les parcelles ».