



HAL
open science

Imaginons...le parc des boucles de l'Isère : les boucles de l'Isère comme interface entre rivière et plaine, les marais comme espaces publics urbains

Lucas Petrel

► To cite this version:

Lucas Petrel. Imaginons...le parc des boucles de l'Isère : les boucles de l'Isère comme interface entre rivière et plaine, les marais comme espaces publics urbains. Architecture, aménagement de l'espace. 2023. dumas-04159737

HAL Id: dumas-04159737

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04159737>

Submitted on 12 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IMAGINONS...

LE PARC DES BOUCLES DE L'ISÈRE

Master Urbanisme et Aménagement parcours Design Urbain
Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine

DAGORNE Annelise, IGLESIAS Justine, MATHIEU Louis, PETREL Lucas, VIT Victoria
Mention Professionnelle

Année universitaire 2022/2023
Sous la direction de LELIEVRE Nicolas et TIXIER Nicolas

Note aux lecteurs:

La première partie de ce rapport est une introduction commune aux membres nommées sur la page de garde. Celle-ci s'articule avec l'ensemble des projets de fin d'études des membres de ce groupe. Néanmoins pour des raisons de simplicité de lecture de ce mémoire, ce présent document intègre seulement le diagnostic commune ainsi que la partie plus personnelle de Lucas Petrel. Vous trouverez néanmoins la notice analytique sur la page qui suit. Une version complète de ce document intégrant l'ensemble des travaux sera produite ultérieurement.

En vous souhaitant une bonne lecture.

NOTICE ANALYTIQUE

NOM ET PRÉNOM :

Lucas Petrel

TITRE DU PROJET DE FIN D'ÉTUDES :

Les boucles de l'Isère comme interfaces entre fleuve et plaine-Les marais comme espaces publics urbains

PROBLÉMATIQUE :

Comment renforcer les interactions entre l'Isère et les espaces urbains qui la bordent par la mobilisation des marais en tant qu'espaces publics

DATE DE SOUTENANCE :

03/ 07/ 2023

ORGANISME D'AFFILIATION :

Institu d'Urbanisme et de Géographie Alpine - Université Grenoble Alpes

Conseil Développement Habitat et Urbanisme -Nevers

ORGANISME D'ACCUEIL DE STAGE :

DIRECTEURS DU PROJET DE FIN D'ÉTUDES :

Nicolas Lelièvre et Nicolas Tixier

COLLATION :

- Nombre de pages : 138
- Nombre d'annexes : 1
- Nombre de références bibliographiques : 65

MOTS CLÉS ANALYTIQUES :

Paysage, espaces publics, marais, interfaces

MOTS CLÉS GÉOGRAPHIQUES :

France, Isère, Grenoble, Grésivaudan

“

La force de l'imaginaire réside dans sa capacité à transcender les limites de la réalité et à ouvrir des horizons insoupçonnés. Il est le moteur de la créativité, de la transformation et de l'évolution de notre monde.

”

Serge Moscovici

IMAGINONS...

Inventer de nouvelles manières de faire projet de territoire, trouver des solutions innovantes, prendre conscience des pièces constituant le paysage, activer l'imaginaire et se servir des ressources et connaissance de chacun, tels furent les enjeux, pour n'en citer que quelques-uns, du travail que nous avons mené ensemble et que nous allons vous présenter dans les chapitres qui suivent.

L'objectif de ce tome introductif commun est de développer une base de réflexion partagée dans l'ensemble des travaux personnels, ainsi qu'une première approche multithématique du territoire des boucles de l'Isère. A partir de cela sera déclinée dans chaque projet de fin d'études une manière plus spécifique et personnelle d'aborder la question du grand parc de l'Isère afin que chacun puisse en développer sa propre expérience. Ce faisant, et dans le cadre de notre participation à la session 17 du concours d'idées Europan, ce premier travail propre à chacun des membres du groupe et pourtant issu d'une première vision de territoire en équipe vient alimenter la prochaine étape qui nous attend dans le cadre de ce concours.

Ainsi, les différentes problématiques ayant pu être traitées indépendamment seront retravaillées pour former une vision étendue de ce que pourrait être le futur parc des boucles de l'Isère. Cette posture nous apparaît comme une manière pertinente afin de traiter la thématique de ville vivante induite par Europan, en articulant les différentes échelles qui en découlent dans le territoire d'étude. De la question du rapport à la nature et à la production, des perspectives de développement d'une métropole croissante dans une juste mesure face aux risques encourues par la plaine ; autant d'aspects que nous pensons pouvoir aborder ensemble par cette diversité de thématiques apportée

Mais avant de découvrir les différentes pistes de réflexion et les enjeux de notre réponse, nous vous proposons de lire et observer le territoire des boucles de l'Isère, sa géographie, sa morphologie, son histoire et les interactions qui s'y déroulent.

The background is an aerial photograph of a valley with a winding river. A semi-transparent green topographic map overlay is positioned in the foreground, showing contour lines and a blue-shaded area representing the river's path. The text is overlaid on the topographic map.

IMAGINONS...

LE PARC DES BOUCLES DE L'ISÈRE

Tome 0 : Éléments de géographie

TABLE DES MATIÈRES

IMAGINONS... 3

DES MONTAGNES À LA PLAINE : LA GÉOGRAPHIE DU PARC DES BOUCLES DE L'ISÈRE 8

L'ISÈRE : UNE RIVIÈRE DE PLAINE, UNE RIVIÈRE ALPINE 10

La géographie d'une rivière 10

Géologie de la vallée du Grésivaudan dont les fluvisols (la plaine) sont en bleus 10

Cartographie du réseau hydrologique, données issues de l'IGN - BD Carto 11

Cartographie de la nappe,, données issues de Géorisques 12

Liaison aux nappes 13

MAÎTRISER L'ISÈRE POUR UTILISER LA PLAINE 14

L'Isère au Moyen-Age : le serpent qui mange les montagnes 14

Les premières digues 14

L'homme et sa technologie contre la nature 16

UN NOUVEAU SYSTÈME DE GESTION : LE PROJET ISÈRE AMONT 18

PPRI 21

RUPTURES ET CONTINUITÉS 22

Une vallée guidée par le réseau ferroviaire 22

Une structuration par une ossature routière 24

Des infrastructures génératrices d'externalités négatives pour les populations 25

La pollution atmosphérique 25

Les nuisances sonores 26

Un enjeu de traversée pour relier les zones d'usages de la vallée 28

L'Isère, un obstacle naturel 28

VERS UNE MOBILITÉ DOUCE ET DE LOISIR 30

Carte du réseau cyclable existants de l'agglomération grenobloise et aux alentours	31
Différents paysages visibles au long de la Grand Traverse de Meylan	32
(Source : Guide de la Grande Traverse, Ville de Meylan)	32
Carte du réseau pédestre au long des boucles de l'Isère (Source : Metropole Grenoble, Application STRAVA)	33
Carte extrait du schéma multimodal du PDU SNMAG 2030	34

UNE PLAINE AGRICOLE COMMUNE ET VIVRIÈRE 36

De l'antiquité au XIXème siècle : La prédominance de la polyculture-élevage vivrière 36

La polyculture à l'échelle du foyer 37

La mécanisation de la plaine des boucles de l'Isère 38

La diversité du grand paysage agricole : entre production et partage 39

Élevage agricole et centres équestres 39

Maraîchage 39

Oléagineux 39

Céréales 39

UNE BIODIVERSITÉ IMPACTÉE PAR L'URBANISATION ET L'AGRICULTURE DE LA PLAINE 40

Biodiversité en anthropocène 40

Quels enjeux faunistiques et floristiques ? 40

Les différents milieux et leurs vivants 40

La trame verte et bleue : enjeux, rôle et constats 43

Altération et fragmentation des milieux naturels 47

La problématique de fragmentation des milieux naturels 47

Altération et fragmentation des milieux naturels 48

La problématique de fragmentation des milieux naturels 48

Certains enjeux sont identifiés à la vue de ces constats 48

BIBLIOGRAPHIE 50

SITOGRAPHIE 51

DES MONTAGNES À LA PLAINE : LA GÉOGRAPHIE DU PARC DES BOUCLES DE L'ISÈRE

La ville de Grenoble accueille près de 160 000 habitants sur une superficie d'environ 18 km² et fait partie du département de l'Isère. Elle est incluse dans une métropole française constituée de 49 communes regroupant 450 000 habitants sur 546 km². Implantée au cœur des Alpes françaises, Grenoble est communément appelée la « capitale des Alpes » en raison de sa position géographique. Elle est située entre les massifs de la Chartreuse (au nord), de Belledonne (à l'est), et du Vercors (au sud-ouest). Malgré cette dénomination, il est paradoxal de constater qu'il s'agit de la ville la plus plate de France, présentant une altitude comprise entre 204 mètres et 600 mètres. Cette topographie s'explique par le fait que la ville s'est établie sur l'emplacement d'un ancien lac formé il y a environ dix mille ans en raison de la fonte du glacier, remplissant ainsi la vallée d'eau.

Anciennement glaciaire, Grenoble bénéficie aujourd'hui d'un climat continental méridional. L'agglomération grenobloise connaît ainsi des hivers relativement courts et frais, ainsi que des étés longs et très chauds.

La forme de l'aire urbaine grenobloise que nous connaissons et pratiquons au quotidien est récente. Il a fallu attendre la maîtrise du Drac et de l'Isère pour habiter la plaine.

Cette implantation complexe de Grenoble à flanc de massif est issue du caractère premier de la ville qui était d'abord, un pôle commercial entre l'Italie à l'Est, Lyon et Paris au Nord et enfin le sud de la France. Les interactions entre Grenoble et son territoire proche se sont alors structurées selon les trois vallées : la vallée du Voironnais, la vallée de l'Isère et celle du Drac.

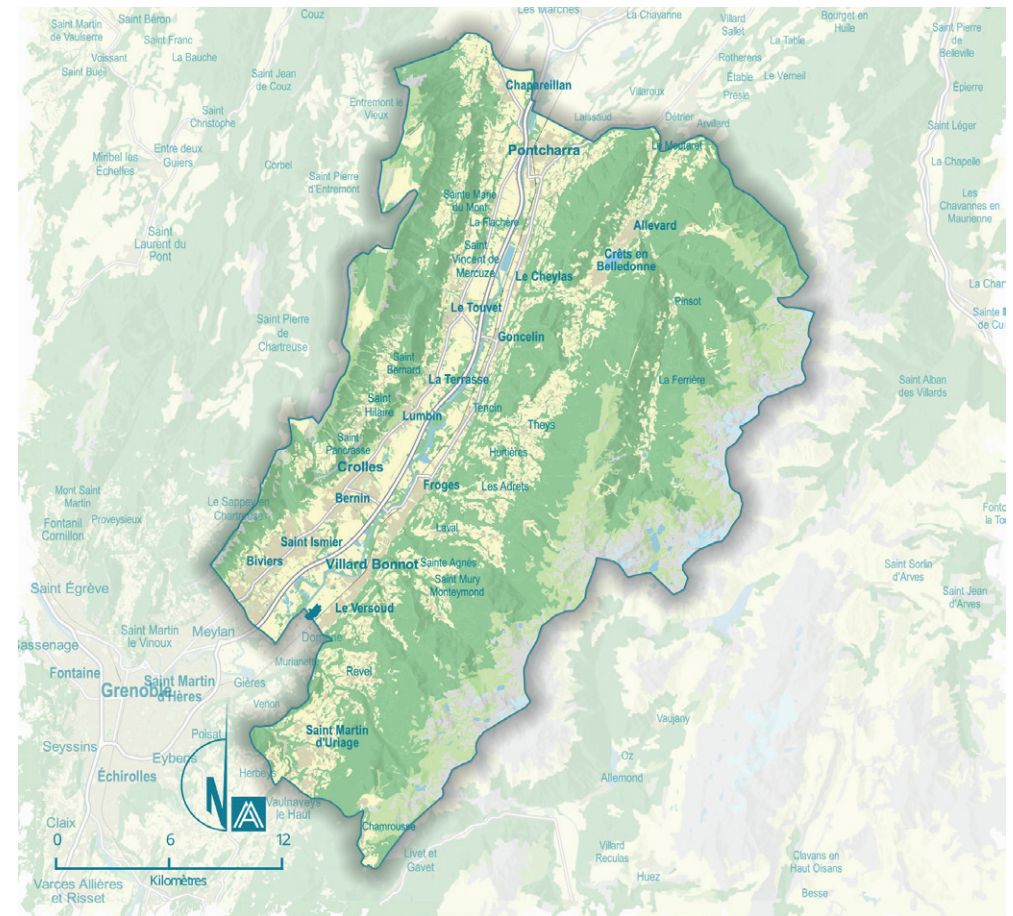
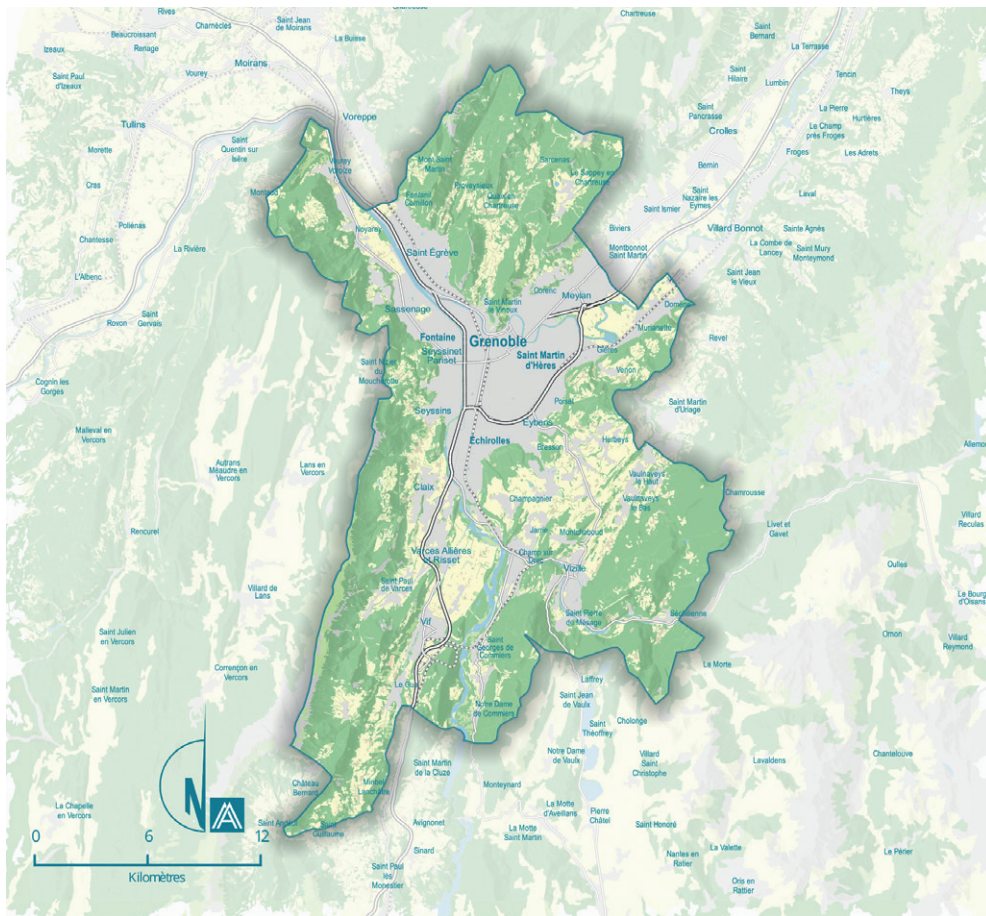
Riche de coteaux larges, peu pentus et agrémentés d'un fort ensoleillement, la vallée du Grésivaudan a été la première à s'urbaniser. Nous pouvons par exemple noter les plus anciens faubourgs de Grenoble que sont les communes de La Tronche et Meylan, ou les communes d'étapes avant d'arriver à la ville telles que Saint-Ismier ou Biviers.

Cette vallée a continué à prendre de l'importance dans l'aire grenobloise par sa spécialisation industrielle et technologique à travers l'exploitation de la houille blanche durant le XIX^{ème} siècle.

Le monde de la recherche et de l'enseignement a aussi pris place dans l'une des boucles de l'Isère durant les années 1970 constituant la richesse et la diversité du Nord-Est grenoblois.

La somme de cette histoire, des interactions actuelles et de bien d'autres éléments nous amènent à la situation actuelle, où la métropole grenobloise qualifie la Polarité Nord-Est comme l'une des trois zones majeures de son développement

Ce sont alors l'ensemble de ces éléments ancrés dans la vallée qui nous ont amenés à nous questionner et à imaginer le futur du nord-est grenoblois à travers le parc des boucles de l'Isère.



Cartographies des communautés des communes de Grenoble et du Grésivaudan et de leurs environnements, réalisé par l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise

L'ISÈRE : UNE RIVIÈRE DE PLAINE, UNE RIVIÈRE ALPINE

LA GÉOGRAPHIE D'UNE RIVIÈRE

Ce n'est pas un hasard si le département de l'Isère porte le nom de la rivière qui chemine en son sein. En effet, ce territoire aux multiples topographies a été façonné au fil des siècles par le passage de la rivière éponyme.

Celle-ci prend sa source dans différents torrents alpins situés dans les départements de l'Isère et de la Savoie. Son régime hydrologique, qualifié de pluvio-nival, est ainsi influencé par ses affluents, les précipitations et la fonte des neiges. Les plus hautes eaux se constatent au printemps et en début d'été lorsque les précipitations sont à leur maximum et que la neige fond. A l'inverse, l'étiage, période durant laquelle le niveau de l'eau est le plus bas, s'observe en hiver, les eaux étant stockées en montagne sous forme de neige.

Les cours d'eau alpins sont tous concernés par la problématique des transports solides. Ces derniers sont d'une part liés à des apports de matériaux arrivant directement

des versants (avec les problèmes d'occupation de versants, l'érosion, etc.) ; d'autre part par l'instauration d'aménagements hydro-électriques ayant modifié le régime hydrologique de la rivière.

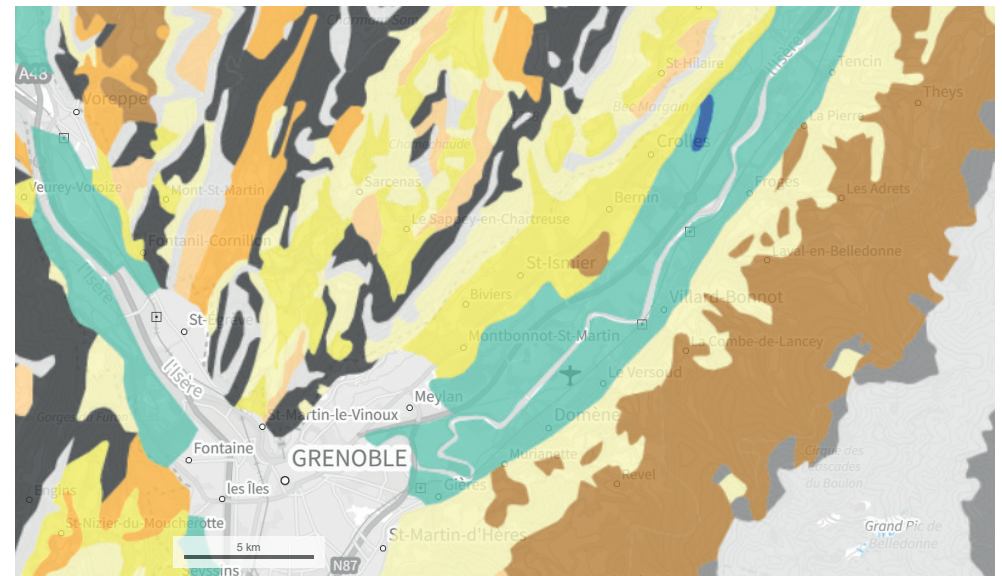
D'un point de vue hydraulique, l'Isère n'est pas elle-même torrentielle, mais il s'agit d'une rivière typique de fond de vallée. De par cette position spatiale, elle réceptionne tous les produits de l'activité torrentielle des cours d'eau se trouvant en amont. Ses affluents charrient ainsi une grande quantité de matériaux émanant entre autres de la Maurienne, des hauts bassins de l'Arly et du bassin de l'Arc. Ainsi, le caractère torrentiel du cours d'eau provient du fait que ses affluents le sont, et donc qu'elle charrie des éléments en provenance des torrents et des massifs. L'Isère possède donc un caractère alpin au sens morphodynamique du terme.

Il est à noter que le paysage aquatique de la vallée du Grésivaudan à proximité de Grenoble se concentre en majorité sur l'image de l'Isère. Ses affluents sont pour partie invisibilisés lorsqu'ils

traversent les zones urbaines du fait de leur canalisation en souterrains : « Le réseau hydrographique, naturel ou construit, dessine ainsi une trame paysagère structurante, pourtant de moins en moins lisible : noyée dans l'espace bâti, fragmentée par les infrastructures, busée et enfouie dans le sol, abandonnée (comme de nombreux canaux, dans les anciennes plaines agricoles drainées ou les secteurs anciennement industriels) [...] » (PLUI 2019, p.53)

En plaine, l'Isère distribue des canaux dédiés à l'irrigation pour l'agriculture. Ces dispositifs sont nommés « chantournes ». Ils drainent les zones humides et dirigent l'eau, notamment issue des remontées de nappe, en surface pour l'agriculture.

Cette présence de l'eau dans la plaine se déploie aussi sous la surface du sol. En effet, celui-ci se révèle être un fluvisol. Autrement dit, sa composition est due à l'apport en sédiments de l'écoulement des cours



Géologie de la vallée du Grésivaudan dont les fluvisols (la plaine) sont en bleus

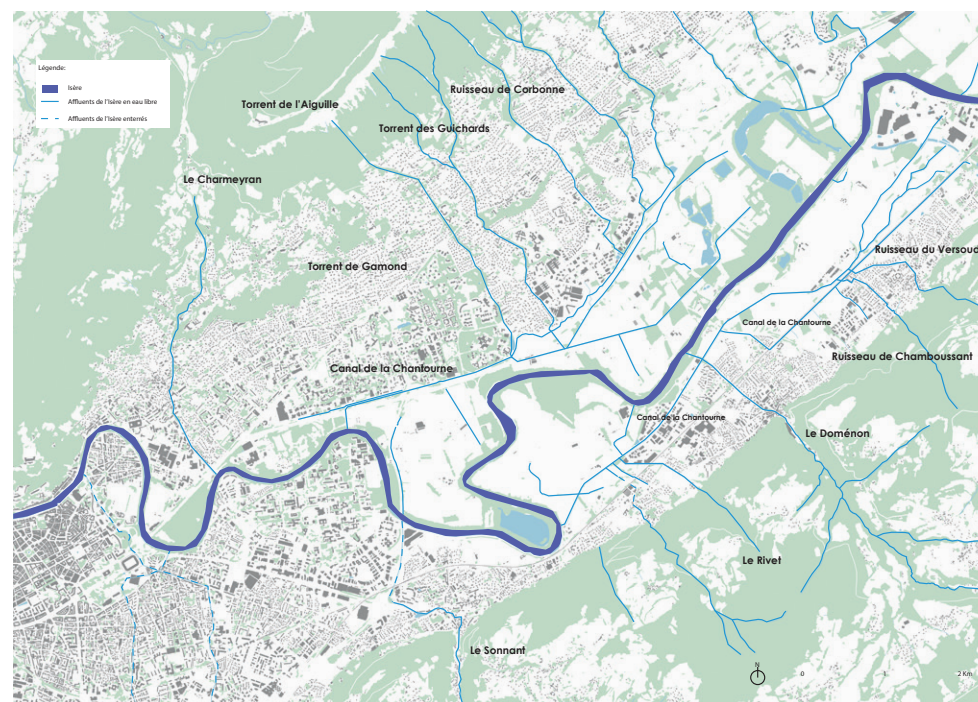
d'eau et des anciens glaciers. On y dénombre ainsi des limons, des argiles ou des sables, caractéristiques des plaines alluviales. La plaine se distingue alors du reste des versants du fait que l'on y retrouve « *de nombreux sols hydromorphes* » (Bonhomme, Saint Omer et Vigouroux, 2006, p.17) qui se caractérisent par une forte présence en eau en raison d'un faible drainage par le sol (Roederer, 1963). Image et paysage de l'eau grenobloise

Il est à noter que le paysage aquatique de la vallée du Grésivaudan à proximité de Grenoble se concentre en majorité sur l'image de l'Isère. Ses affluents sont pour partie invisibilisés lorsqu'ils traversent les zones urbaines du fait de leur canalisation en souterrains : « *Le réseau hydrographique, naturel ou construit, dessine ainsi une trame paysagère structurante, pourtant de moins en moins lisible : noyée dans l'espace bâti, fragmentée par les infrastructures, busée et enfouie dans le sol, abandonnée (comme de nombreux canaux, dans les anciennes plaines agricoles drainées ou les secteurs anciennement industriels) [...]*

» (PLUI Grenoble Alpes Métropole, 2019, p.53)

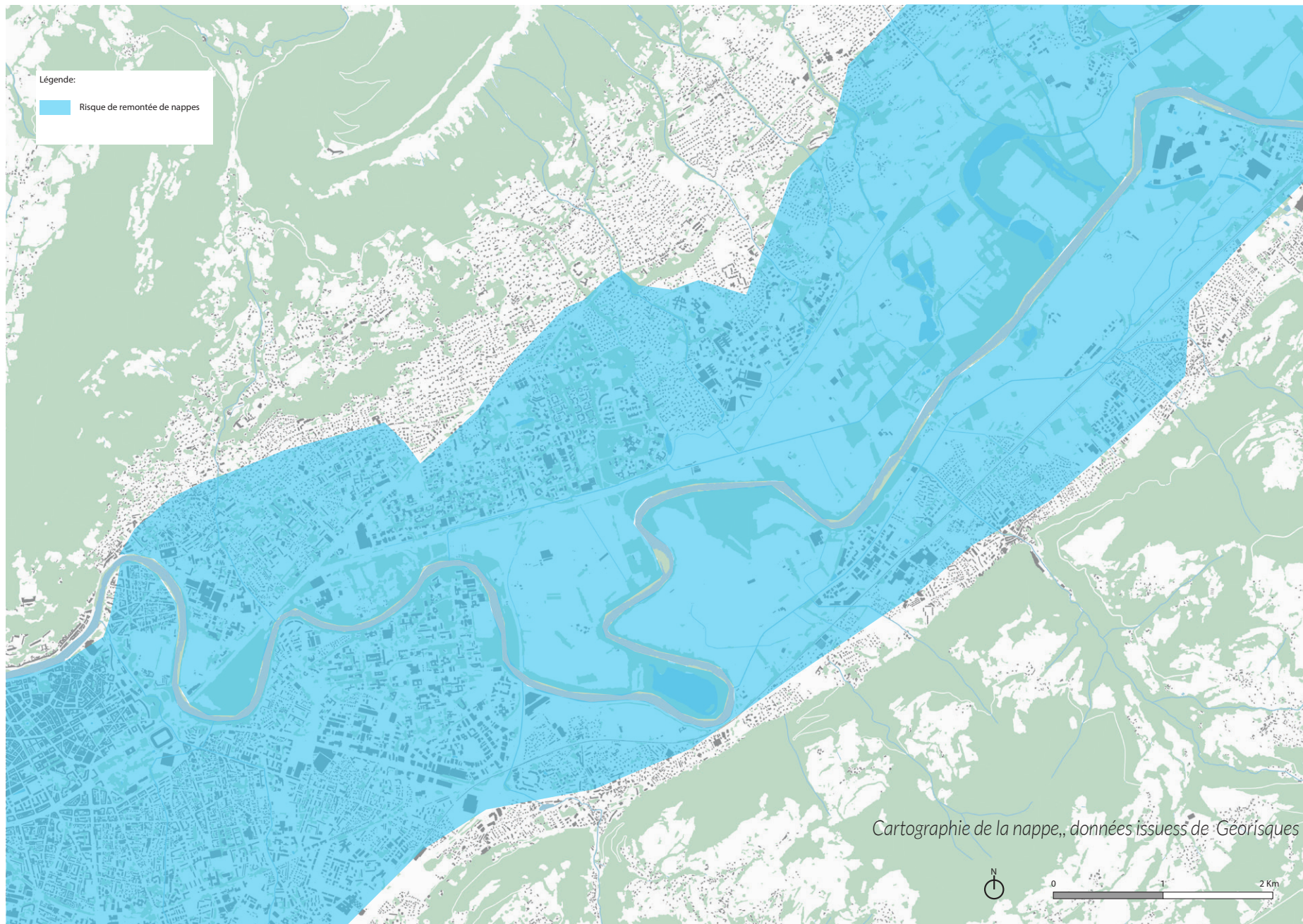
En plaine, l'Isère distribue des canaux dédiés à l'irrigation pour l'agriculture. Ces dispositifs sont nommés "chantournes". Ils drainent les zones humides et dirigent l'eau, notamment issue des remontées de nappe, en surface pour l'agriculture.

Cette présence de l'eau dans la plaine se déploie aussi sous la surface du sol. En effet, celui-ci se révèle être un fluvisol. Autrement dit, sa composition est due à l'apport en sédiments de l'écoulement des cours d'eau et des anciens glaciers. On y dénombre ainsi des limons, des argiles ou des sables, caractéristiques des plaines alluviales. La plaine se distingue alors du reste des versants du fait que l'on y retrouve "de nombreux sols hydromorphes" (Bonhomme, Saint Omer et Vigouroux, 2009, p.17) qui se caractérisent par une forte présence en eau du fait d'un faible drainage par le sol. (Roederer, 1963).



Cartographie du réseau hydrologique, données issus de l'IGN - BD Carto

L'ISÈRE : UNE RIVIÈRE DE PLAINES, UNE RIVIÈRE ALPINE



Cette abondance d'eau dans le sol s'explique aussi par la présence de nappes phréatiques en eaux libres, c'est-à-dire qu'elles se situent dans les premières couches du sol : *“La nappe des alluvions de l'Isère est une nappe de type « superficielle » car elle est interceptée à moins de 10 m de profondeur, et constitue le plus souvent le 1er aquifère rencontré depuis la surface lors d'un forage.”* (“Etude de l'aquifère alluvial de la vallée de l'Isère en aval d'Aiton à Grenoble - Identification et délimitation de zones de sauvegarde à préserver pour l'eau potable”, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Bureau de Recherches Géologique et Minières, 2019, p.39). Ces nappes sont alimentées selon différents facteurs que l'étude sur l'état de la connaissance de la nappe alluviale de l'Isère en Grésivaudan réalisée en 2006 décompte au nombre de quatre :

- *“Infiltration des eaux de l'Isère,*
- *Écoulement souterrain venant de l'amont (partie “amont” de l'aquifère),*
- *Écoulement souterrains latéraux (apports des cônes de déjection et des versants),*
- *Infiltration des eaux météoriques”.*

(Bonhomme, Saint Omer et Vigouroux, 2009, p.39-40)

LIAISON AUX NAPPES

De plus, là où l'endiguement a rompu l'apport en eau de l'Isère dans la plaine, le fleuve continue d'être lié aux nappes dans une forme de dépendance mutuelle comme le souligne Jean Claude Fourneaux en 1975 dans sa thèse “Etude des échanges nappe-rivière: la nappe de l'Isère dans l'ombilic de Grenoble”. Cette relation se caractérise alors par un transport d'eau d'une entité à une autre.

L'auteur précité décrit ainsi trois types de dynamiques entre la nappe et la rivière en fonction de leur hauteur : si la nappe se situe en dessous de l'Isère alors la rivière alimente de manière continue la nappe, dans le cas inverse un phénomène de drainage de la nappe se produit. Enfin dans la troisième situation, la plus répandue, le rapport de hauteur entre l'Isère et la nappe varie continuellement. Ce faisant, il se produit ici une alternance entre le remplissage de la nappe par l'Isère et inversement en fonction de leur niveau en eau (Fourneaux, 1975).

Cette prédominance de l'eau dans le sol de la vallée entraîne deux caractéristiques importantes. Premièrement, comme le démontre le dossier de candidature du PAPI d'intention porté par le Symbhi, la plupart des zones humides de la vallée du Grésivaudan se situent dans la plaine alluviale, à proximité de l'Isère, et sont composées principalement “de forêts alluviales et marais de plaines” (Diagnostic territorial du dossier de candidature du PAPI d'intention, Symbhi et SEPIA, 2020, p.30). Le rapport précise aussi qu'en raison de l'endiguement, les plupart des zones humides, notamment forestières, ne sont alimentées que par les nappes phréatiques dont l'enfoncement progressif permet leur colonisation par d'autres espèces extérieures aux zones humides.

Deuxièmement, de part la proximité des nappes de la surface du sol ainsi que les flux d'eau entre celles-ci et l'Isère, une partie importante de la vallée est soumise à un risque de remontée des nappes pouvant provoquer des inondations. L'étendue de la surface soumise aux risques révèle aussi toute la trame d'eau souterraine présente sous le sol de la vallée. En effet, le risque de remontée de nappe

se tisse jusqu'au pied des versants au niveau des centres historiques des communes. On pourrait voir en cela une manière de s'adapter à la forte présence en eau dans la plaine. Aujourd'hui, les remontées de nappes, bien que faibles, touchent tout autant des espaces agricoles qu'urbains, des habitations ou des zones d'activités. Mais au-delà du risque, cela montre qu'il est nécessaire de garder à l'esprit dans la perspective de projet que travailler le parc des boucles de l'Isère revient en un sens à travailler sur l'eau.

MAÎTRISER L'ISÈRE POUR UTILISER LA PLAINE

Les crues qui se sont produites en novembre 1651 et novembre 1859 à Grenoble ont fortement marqué les esprits et impacté l'histoire de la ville de par les dégâts et pertes qu'elles ont causé. Ces événements sont pour partie responsables de la représentation du risque aujourd'hui répandu, et ont directement influencé la manière dont a été géré le cours d'eau durant les temps qui ont suivi.

L'ISÈRE AU MOYEN-AGE : LE SERPENT QUI MANGE LES MONTAGNES

Le géographe Raoul Blanchard décrit l'Isère d'avant les aménagements comme : “[...] un dédale d'îles et de bras, un monde perpétuellement changeant de brassières entrecroisées aux formes vagabondes et d'îles de graviers et de boues plantées de vernes et de broussailles. Aucun passage permanent ne pouvait être organisé et maintenu à travers ce dédale.” (Blanchard, 1941, p. 378)

Ces méandres formés par l'Isère ont produit l'image et le nom encore connu aujourd'hui du serpent. Non canalisée, l'Isère circule alors dans la plaine du Grésivaudan en amont de Grenoble. Son lit pouvait se déplacer de plusieurs mètres d'une année sur l'autre, ne permettant pas aux habitants de la

vallée de prendre possession de cet espace.

Ainsi, le mouvement de l'Isère, son origine torrentielle et la proximité des nappes phréatiques de la plaine étaient qualifiés de “terres fortes qui ne redoutent jamais la sécheresse” (Agard, 1942, p. 702), caractère qu'il convenait de maîtriser pour la production agricole et la sécurité des habitants de Grenoble.

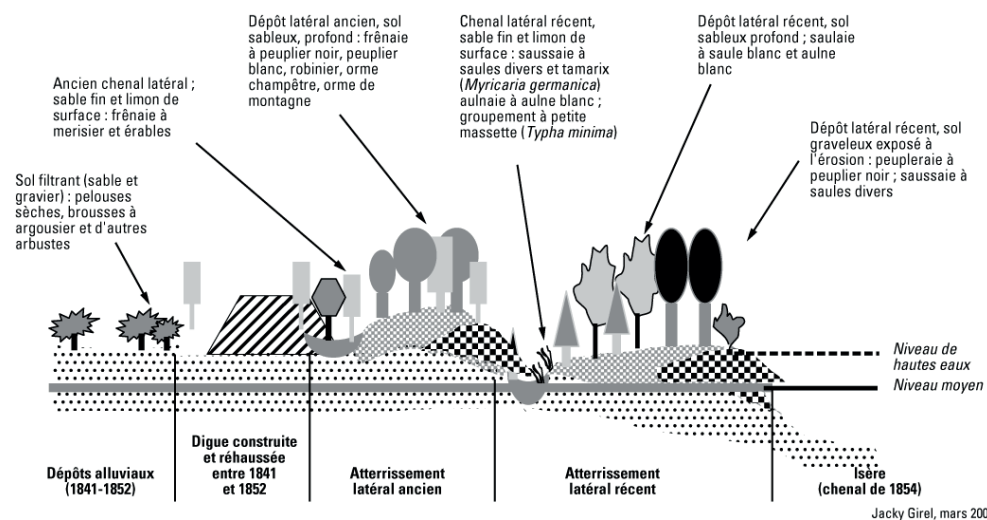
LES PREMIÈRES DIGUES

Les premières digues de l'Isère se construisent au 17ème siècle. Ces dernières étaient destinées à gagner des terrains sur la rivière et à protéger la population des inondations. Durant un siècle, des actions d'endigement sont menées, mais cela ne réussit pas à contenir l'Isère car ces aménagements sont réalisés de manière isolée.

En effet, afin de protéger terres et biens matériels situés à Grenoble, et pour gagner davantage de terrains cultivables dans la plaine alluvionnaire en amont de la ville, les grenoblois ont longtemps tenté de repousser la trajectoire naturelle de l'Isère. Ainsi, en amont de Grenoble et dans la vallée du Grésivaudan, ce mouvement commence au début du 17ème siècle, et ne sera que rarement controversé. Il faudra attendre la fin du 20ème siècle et le projet d'aménagement du Symbhi pour voir cette tendance timidement commencer à s'inverser.

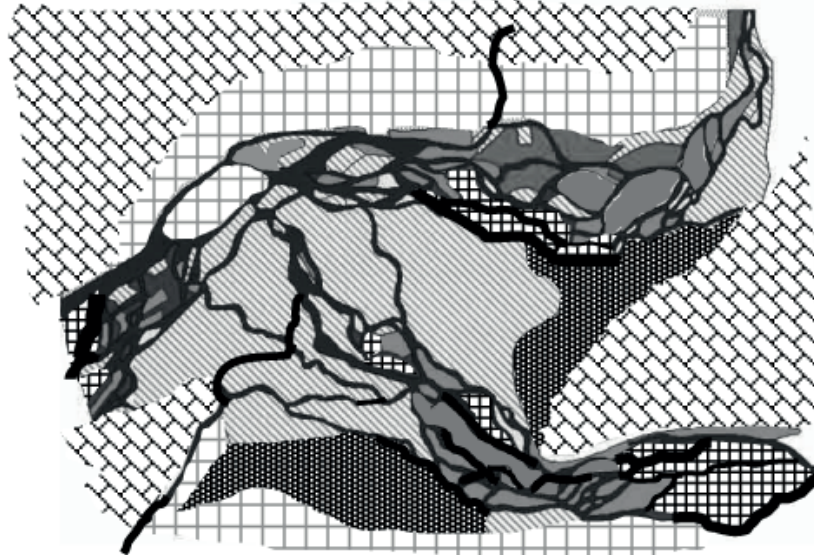
Maurice Agard nous indique, dans son ouvrage L'endigement de l'Isère en Grésivaudan, que ces digues sont formées de rangées de pilots en bois (soutènement et fondations) et remplies de terres, de graviers ou de pierres.

Tous ces aménagements, ponctuels, transformaient le cours de l'Isère, mais n'augmentaient que partiellement leur efficacité contre les aléas. Les communes concernées par les risques d'inondation entreprenaient chacune de leur côté des travaux de défense, sans coordination technique et



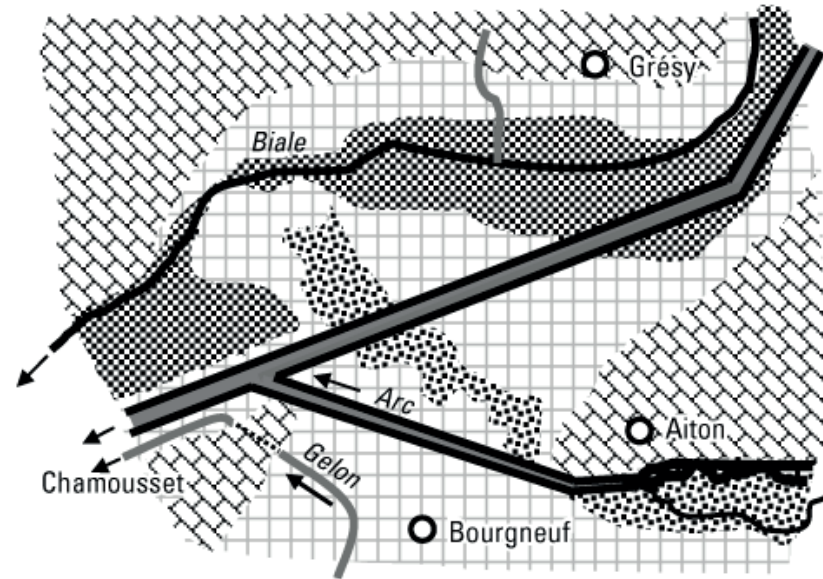
Représentation schématique des atterrissements emboîtés de la rive gauche de l'Isère (technique utilisée dans la vallée amont et aval du Grésivaudan), Jacky Girel, 2010

a) Fin 18^e siècle (bras de tressage et îlots à communautés végétales pionnières)

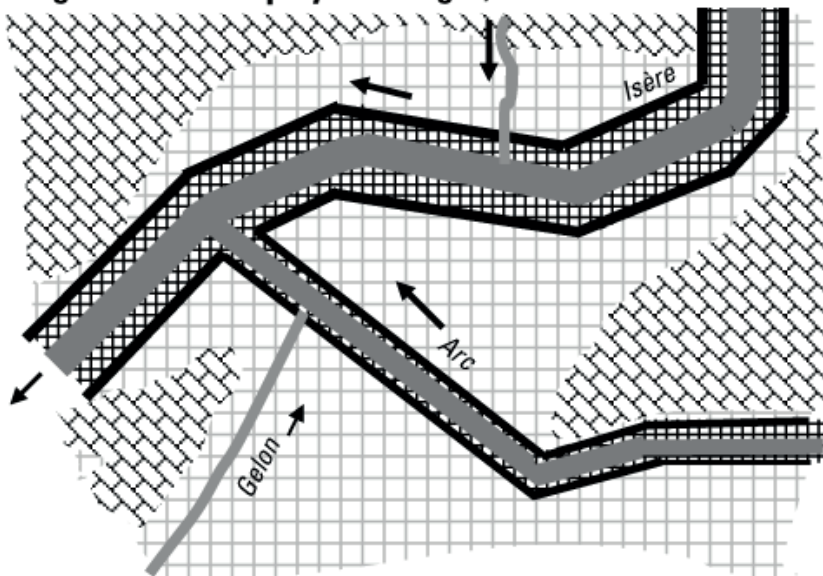










0 ← 1 km

b) Fin 20^e siècle (chenalisée, agricole avec marais et dépôts filtrants)



c) Fin 20^e siècle (hypothétique à golènes, agricole avec ripisylve élargie)



-  Communautés pionnières, saulaies basses sur dépôts alluviaux sableux récents
-  Terrains de parcours, broussailles sur sols alluviaux grossiers
-  Pelouses sèches, landes à peuplier noir, argousier... sur sables et graviers filtrants
-  Marais à hautes herbes, landes à saule cendré et bourdaine sur sol tourbeux
-  Marais à hautes herbes, bois d'aulnes, frênes, chênes pédonculés... sur limons et argile
-  Bois d'aulnes blancs et saules blancs sur sables fins
-  Agriculture sur alluvions fines (colmatage)
-  Agriculture de versant

Types de colmatages et hétérogénéité spatiale dans une section endiguée, Jacky Girel, 2010

MAÎTRISER L'ISÈRE POUR UTILISER LA PLAINE

politique; l'efficacité de la protection contre les débordements de l'Isère demeurant donc limitée (Girel, 2016).

C'est en 1818, sous l'impulsion du Duc de Lesdiguières et de propriétaires terriens, que fut édifiée la première digue de taille importante. Celle-ci, mesurant 3 289 mètres de long, était destinée à permettre une extension des terres agricoles. Cette construction, colossale, lance une nouvelle dynamique dans le traitement de l'endiguement.

L'HOMME ET SA TECHNOLOGIE CONTRE LA NATURE

A partir du 19^{ème} siècle et jusqu'en 1970, les ingénieurs cherchent à canaliser l'Isère pour protéger la ville des inondations, permettre une agriculture pérenne dans les boucles de l'Isère et assainir la plaine des maladies (que l'on pensait provenir des marécages et zones humides de l'Isère). Cette volonté est aussi portée par la croyance en une toute puissante technologie de l'homme sur la nature, cela se traduisant par

l'anthropisation de nombreux torrents et l'industrialisation de la vallée.

La forme la plus marquante de ce contrôle de la nature et des torrents par la technologie est l'hydroélectricité de la houille blanche. Développée par Aristide Bergès à partir de 1878, cette technologie buse les différents torrents pour transformer la vitesse de la chute de l'eau en électricité. Lors de l'Exposition universelle de Paris de 1889, A. Bergès définit la houille blanche selon « *Les glaciers des montagnes peuvent, étant exploités en forces motrices, être pour leur région et pour l'État des richesses aussi précieuses que la houille des profondeurs. Lorsqu'on regarde la source des milliers de chevaux ainsi obtenus et leur puissant service, les glaciers ne sont plus des glaciers; c'est la mine de la houille blanche à laquelle on puise, et combien préférable à l'autre.* »

Les coteaux, notamment de Belledonne, dans la vallée de l'Isère s'industrialisent provoquant un déclin et une spécialisation de l'agriculture. Cela, couplé à une augmentation de la population dans la vallée, nécessite un fort endiguement des berges



Affiche pour l'exposition internationale de la houille blanche de 1925

de la rivière, entraînant ainsi des modifications du tracé des boucles de l'Isère.

En 1845, un plan de l'Isère est dessiné dans le but d'une canalisation du cours d'eau allant de la Savoie à la ville de Grenoble. La planification de ce plan d'ensemble se divise en deux sections, l'une dans le royaume de Piémont-Sardaigne (Savoie), l'autre en France. La section située la plus au sud, allant de Lancey à Grenoble, est celle qui sera évoquée dans le cadre du prochain paragraphe.

D'après les écrits de Maurice Agard (1942), le nouveau canal de l'Isère est long de 23 800 mètres, et possède une largeur comprise entre 80 et 200 mètres. Contrairement à la forme méandrique que prend la rivière dans son état naturel, l'ouvrage la contenant lui impose désormais une trajectoire rectiligne comportant des contours brusques à angles droits. Côté français, la construction de ces digues fût aboutie en 1860. Il est à noter que durant cette période, un projet de digues submersibles fut envisagé. Cette idée, comme nous allons le voir par la suite, est proche des aménagements contemporains portés par le Symbhi (Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère),

mais elle ne vit cependant pas le jour à cette période.

A la place, et ce jusqu'à la fin du 20ème siècle, la canalisation de l'Isère s'effectue de manière à obtenir un cours d'eau rectiligne dans l'optique d'empêcher les dépôts de sédiments et de formaliser les usages des boucles. De cela résulte par exemple la coupure au niveau de l'actuelle boucle du Bois Français.

Néanmoins, en dépit de ces intentions, l'endiguement de l'Isère a provoqué un surcreusement de son lit déstabilisant ainsi les berges. Cet aménagement est à l'origine du déchaussement de certains ouvrages en place, notamment de deux ponts situés en amont à Montmélian et la Ravoire. Malgré cet échec de gestion de l'Isère, le protocole est resté identique jusqu'en 2000, avec pour objectif de maîtriser et condenser la rivière en un tracé rectiligne ne prenant pas en compte le caractère torrentiel de ses affluents.

La politique d'endiguement menée durant plus d'un siècle eut pour effet d'accroître le débit de l'Isère, accentuant ainsi la propagation des ondes des crues. Ce remaniement du lit de la rivière entraîna un accroissement des fréquences et

intensité des épisodes d'inondation. Les écrits de Jacky Girel en témoignent : *“Ainsi, après l'endiguement de l'Isère en Savoie, on constata que les crues devenaient plus nombreuses et plus brusques à Grenoble. On nota aussi une augmentation de trente à quarante centimètres de l'amplitude estivale des oscillations diurnes journalières, à l'aval de Montmélian”* (Girel, 2016, p.149-161). Ce récit se conclut par une critique établissant que la plaine du Grésivaudan offre les conditions d'une réinterprétation de l'endiguement et du contrôle des crues. Il serait alors possible de donner davantage de place à l'Isère dans la plaine, où la question

de la préservation des populations ne passerait plus simplement par un enfermement de la rivière. Plus tard, le Symbhi sera le premier à réfléchir à un aménagement raisonné de l'Isère prenant en compte la géographie, les affluents et la plaine.

Actuellement, cette considération est portée par le dernier projet en date de gestion des crues de l'Isère qui tente par l'accommodation d'une portée technique et environnementale de renouer avec les fonctionnements originels de la rivière.



Photographie aérienne de l'ancien méandres du bois de la bâtie (ou français), Géoportail

UN NOUVEAU SYSTÈME DE GESTION : LE PROJET ISÈRE AMONT

Le Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (Symbhi) missions de gestion et de protection, le Symbhi a défini l'unité territoriale du Grésivaudan. Cette zone recouvre 700 kilomètres de cours d'eau dans le territoire précité, de Grenoble à Pontcharra. Elle intègre aussi bien la gestion du fleuve de l'Isère que les différents torrents provenant des versants de la vallée.

Dans l'objectif de renforcer les dispositifs de lutte contre les inondations de l'Isère en vallée du Grésivaudan, le SYMBHI met en place en 2004 le projet Isère Amont. Ce projet, réalisé en 17 ans, et dont la phase finale des travaux s'est déroulée en 2022, avait pour finalité de consolider la protection des communes de la vallée face au risque de crue de l'Isère en se basant sur celle de 1859, estimée comme ayant une occurrence de 200 ans.

Comme précédemment évoqué, les aménagements d'endiguement antérieurement réalisés sont sujets à des ruptures de digues, et ont également entraîné des dégradations des espaces limitrophes de l'Isère ainsi que du fonctionnement du cours

d'eau. Le projet initié par le Symbhi établit à cet égard 5 objectifs :

“1. Protéger les zones urbanisées jusqu'à une crue de période de retour de 200 ans (crue type de celle de 1859),

2. Protéger les zones agricoles jusqu'à une crue de période de retour de 30 ans,

3. Assurer la stabilité du lit de l'Isère tout en minimisant les curages d'entretiens, obtenue par la surveillance des fonds du lit et la mise en place de deux plages de dépôts,

4. Mettre en œuvre la restauration environnementale de la rivière et de ses annexes : forêt alluviale, marais, anciens bras...,

5. Participer à la mise en valeur de l'axe vert Pontcharra-Grenoble du point de vue des loisirs doux sur les digues.”

(O. Manin et Al., 2019, p.2)

De ce fait, contrairement aux précédents travaux d'endiguement, il ne s'agissait pas dans le cadre du projet Isère Amont de simplement intervenir sur la canalisation de l'Isère ou sur le maintien des berges, mais davantage de développer une

vision plus large et intégrante de la gestion du risque et du lien entre la rivière et la vallée, marquant donc un changement de paradigme dans le traitement du risque aquatique. Pour ce faire, le projet fut établi à la fois sur le cours de la rivière, ses berges, et la plaine alluviale. Cette décomposition tripartite des zones de projets semble indiquer un changement de paradigme dans le traitement du risque aquatique.

Il ne s'agit alors plus simplement d'enclôser l'Isère dans une armature de digue pour en canaliser les flots, mais de lui redonner plus de place dans la vallée, de renouer ses abords avec un écosystème fluvial et les zones occupées par les habitants de la plaine. Tout cela en développant des systèmes techniques et de gestion innovants afin d'assurer la sauvegarde des biens et des personnes.

Pour les travaux réalisés sur le lit de l'Isère, la revue Isère Amont Le Mag, éditée par la Symbhi, précise les objectifs suivants :

De créer des plages de dépôts entre Domène et le Versoud ainsi qu'entre Villard Bonnot et Frogès,

De raccorder l'Isère à d'anciens affluents tout en rabaisant des bancs du lit de l'Isère en curant des matériaux amenés de par le charriage de sédiments par le fleuve,

De rétablir certains bras morts de l'Isère et d'en reconnecter la forêt alluviale.

(Isère Amont Le Mag n°1, Symbhi, février 2012, p.2).

Concernant le segment des berges, un remodelage de l'endiguement sera fait par le « confortement », le « rehaussement » et la « suppression » de digues (Isère Amont Le Mag n°1, Symbhi, février 2012, p.3). La réalisation de différents ouvrages hydrauliques permettra l'instauration de champs d'inondation. Quant à elle, la restauration de milieux naturels tel l'étang pacifique à Montbonnot, ancienne gravière dont la reconnexion avec la nappe phréatique, visera un développement de la biodiversité : « Des aménagements ont été prévus pour favoriser la nidation d'Aigrettes Garzet, Guépier d'Europe, Héron Pourpré et Petit Gravelot afin de renforcer le caractère naturel du plan d'eau. » (« Pêche au cas pratique, Visite



Carte du projet Isère amont, de l'endiguement et de la présence de l'eau en plaine, Symbhi, *Amont le Mag*, 2015, p.5

UN NOUVEAU SYSTÈME DE GESTION : LE PROJET ISÈRE AMONT

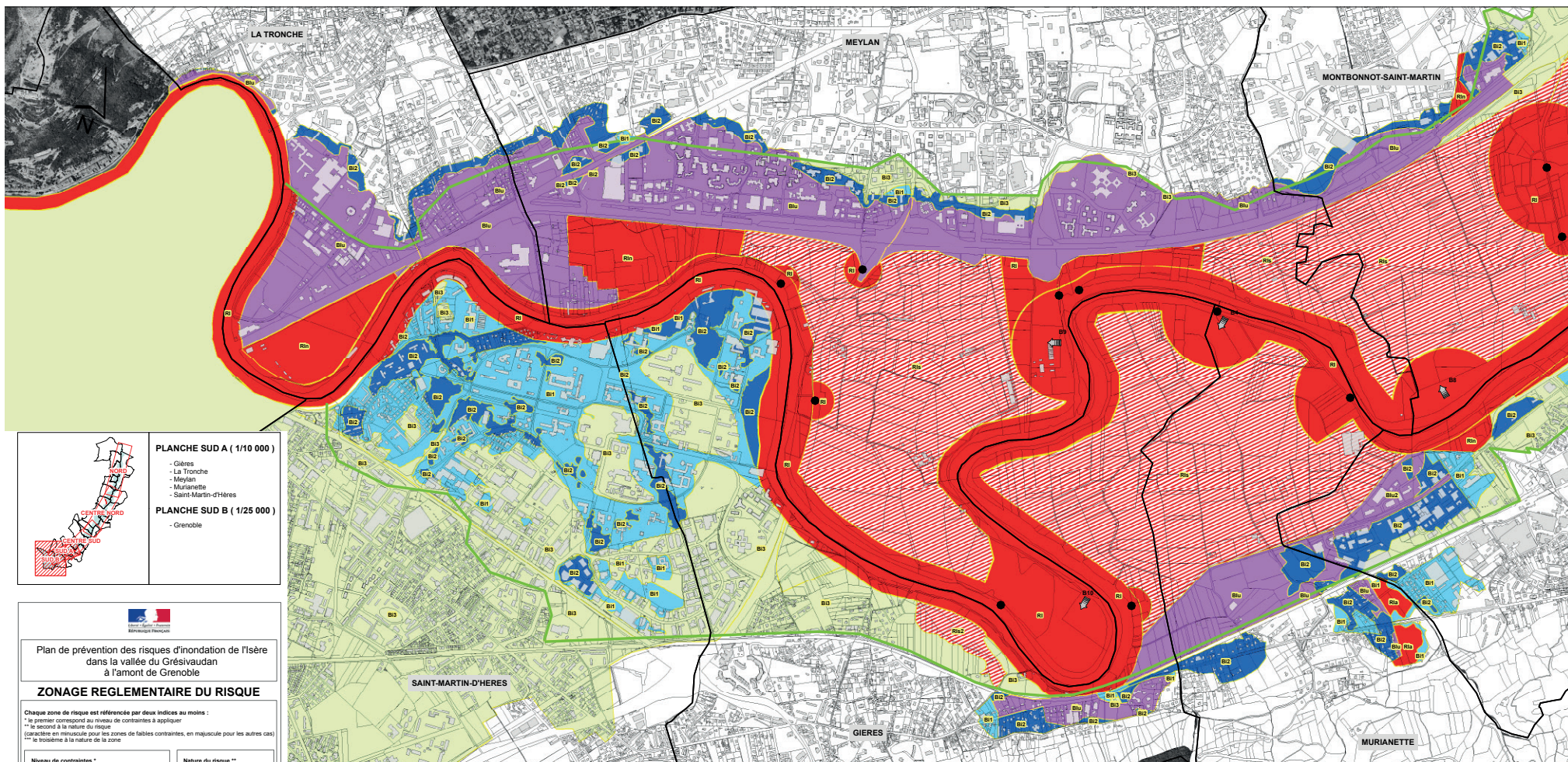


PLANCHE SUD A (1/10 000)

- Gières
- La Tronche
- Meylan
- Murianette
- Saint-Martin-d'Hères

PLANCHE SUD B (1/25 000)

- Grenoble

Plan de prévention des risques d'inondation de l'Isère dans la vallée du Grésivaudan à l'amont de Grenoble

ZONAGE REGLEMENTAIRE DU RISQUE

Chaque zone de risque est référencée par deux indices au moins :
 * le premier correspond au niveau de contraintes à appliquer
 ** le second à la nature du risque
 (caractère en minuscule pour les zones de faibles contraintes, en majuscule pour les autres cas)
 *** le troisième à la nature de la zone

Niveau de contraintes *	Nature du risque **
Zones d'interdiction	L, H, G, B Crues de l'Isère
Champs d'inondation contrôlée	
Zones de contraintes particulières	Localisation du risque ***
Zones de contraintes moyennes	a : espaces agricoles
Zones de contraintes faibles	s : champs d'inondation contrôlée
Zones de contraintes faibles (crue historique et remblais de rive)	u : zones urbaines ou d'activités existantes et futures
	n : espaces naturels
Périmètre de la crue historique	Brèches
Limites communales	Ouvrages hydrauliques
Parcelles cadastrales	© IGN SCAN25
Bati	

Réalisation : DDE 38/SPR Etabli le : MAI 2006 **PLANCHE SUD**
 Edition : DDE 38/SPR Modifié le : MAI 2007 **ECHELLE : 1/10 000**

Extrait du PPRI de la métropole grenobloise, Zonage sud, 2007

des chantiers du projet Isère Amont », Compte-rendu, Mardi 27 Septembre 2016, Association Rivière Rhône Alpes Auvergne, p.7).

Un volet paysager et d'usage complète ces travaux par la restauration de la ripisylve de l'Isère sur la totalité des berges et par l'aménagement de la surface supérieure des digues avec l'implantation de mobiliers de repos au niveau du cheminement piéton et cycle. Ces aménagements, permettant de suivre le fil de l'eau, s'étendent sur 35 kilomètres et se situent sur l'itinéraire cyclable v63, reliant Châteauneuf-sur-Isère à Aix-les-Bains.

Le remodelage du système de digues s'articule autour du concept de champs d'inondation contrôlé. Au nombre de 16 et répartis de Grenoble à Pontcharra, leur fonctionnement peut être résumé en ces termes : « Des déversoirs sont aménagés et alimentent ces CIC dès la crue trentennale. L'eau pénètre à faible vitesse pour y séjourner durant quelques jours, le temps que l'onde de crue s'éloigne dans le lit de l'Isère et que le niveau d'eau baisse suffisamment pour que chaque CIC soit entièrement vidangé. » (« Pêche au cas pratique, Visite des chantiers du projet Isère Amont », p.4).

PPRI

Le passé sinueux de l'Isère, la recherche de sa maîtrise et la proximité de la nappe ont amené les instances administratives à définir la plaine de l'Isère comme inconstructible dans son Plan de Prévention des Risques et des Inondations (PPRI). Ce dernier intègre notamment un zonage permettant de réglementer l'urbanisation au prisme des risques de crues.

Le PPRI définit quatre catégories de zones (rouges, bleues, vertes, violettes) correspondant à différents enjeux :

Les zones rouges intègrent les zones les plus exposées au risque de crues : les espaces à proximité directe des digues (50 mètres de chaque côté de la digue), les champs d'inondations contrôlés, les espaces agricoles pouvant être touchés par un aléa moyen et fort ainsi que les espaces naturels bordant l'Isère.

Les zones violettes correspondent aux espaces censés être entièrement protégés après la réalisation du projet Isère Amont, ce faisant ces espaces se verront ouverts à l'urbanisation en intégrant les principes de précaution des zones bleues.

Les zones bleues correspondent aux espaces urbains exposés à un risque d'inondation faible pouvant "perturber le fonctionnement social et l'activité économique" (PPRI Isère Amont, Rapport de présentation, p.43). Ce faisant, les constructions situées dans une telle zone sont soumises à des adaptations des premiers niveaux avec un rehaussement de 50 centimètres ou 1 mètre en fonction de leur exposition à un aléa faible ou moyen.

Enfin, les zones vertes intègrent les espaces seulement touchés par la crue bi-centennale ainsi que les remontées de nappes, elles imposent principalement un rehaussement de 50 centimètres des rez-de-chaussées.

Lorsque l'on se penche sur la cartographie réglementaire du risque inondation, on s'aperçoit de l'existence d'une limite franche au niveau de l'autoroute A41 qui marque la transition côté Chartreuse entre les espaces protégés par le projet Isère Amont et les champs d'inondation contrôlée. Il en est de même au niveau de la rive gauche avec le canal de la Chantourne et la voie vélo sur le tronçon situé entre la plaine agricole de Murianette et la zone d'activité au nord-est de Domène. Ici, les axes de mobilité sont alors utilisés comme

espaces séparatifs venant structurer le territoire quant à la gestion du risque. Cette carte amène en outre à se questionner sur l'adaptation de certains espaces situés au sein de la trame urbaine. On peut à ce propos citer le campus universitaire de Saint-Martin-d'Hères, ou la zone d'activité située dans la commune de Domène. En effet, ces sites sont tous deux soumis à des risques d'inondation faibles à moyens sur la majorité de leur périmètre, hormis pour leurs franges les plus proches de la rivière, où le risque est ici qualifié de fort. Cette configuration spatiale liée au risque inondation soulève plusieurs enjeux : l'adaptation des franges urbaines instituées en zone bleue, la valorisation des points de transition entre différents niveaux de risques, et enfin la manière dont ces éléments peuvent s'interpréter en termes d'aménagement et d'usages sur le territoire.

RUPTURES ET CONTINUITÉS

Avec son armature emblématique en Y, Grenoble et ses vallées présentent un enjeu fort lié au trafic interne et aux échanges. En effet, cette configuration spatiale limite les possibilités, et les axes de desserte gardent ainsi une certaine linéarité, canalisée entre les trois massifs montagneux (Reigner et Hernandez, 2007). **Alors comment, étant donné cette géographie contraignante, les infrastructures de transport se sont-elles développées au sein de la plaine alpine ?**

UNE VALLÉE GUIDÉE PAR LE RÉSEAU FERROVIAIRE

Le territoire des boucles de l'Isère se caractérise entre autres par un développement anthropique, dont les premiers marqueurs forts en sont des infrastructures de transport, telles le réseau ferré. Implanté sur la rive gauche de l'Isère, il est mis en service en 1864 par la Compagnie de Chemins de Fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, et permet de créer une continuité structurelle entre Grenoble et Chambéry. Intrinsèquement, le développement de la voie ferrée est lié aux activités industrielles du "chapelet d'agglomérations" de cette rive de l'Isère (Blanic, 1974). En effet, les communes comme Domène, Lancey ou encore Pontcharra ont vu naître les premières usines d'exploitation de la houille blanche, moteur d'économie de l'agglomération grenobloise du 19^{ème} siècle. Durant cette période, le transport de fret est massivement développé, offrant un certain rayonnement à la vallée.

En 1896, il devient possible pour les voyageurs de traverser la vallée du Grésivaudan en 1h12, de Grenoble jusqu'à Montmélian, commune située à 10 kilomètres au sud de Chambéry.

La ligne de chemin de fer que l'on connaît aujourd'hui n'a pas connu de transformations massives, hormis les travaux liés aux Jeux Olympiques d'hiver grenoblois de 1968 et de ce fait à l'urbanisation du sud de l'agglomération. En raison de ces deux phénomènes, des enjeux de sécurité du piéton et de congestion de la circulation automobile se font ressentir. Les passages à niveau se font nombreux entre les gares de Grenoble et Gières, ce qui provoque des nuisances pour les habitants, et par-là même pour les visiteurs attendus par l'événement sportif mondial. Un projet de déviation de 8 kilomètres est alors entrepris, et vient créer de nombreux ponts routiers par-delà la voie ferrée. Les derniers travaux connus sur cette ligne de chemin de fer de la vallée sont

ceux liés à l'électrification de cette dernière, et ont lieu à partir des années 1990.

Aujourd'hui, le TER reliant Grenoble à Chambéry est qualifié de péri-urbain, puisqu'il dessert huit communes, terminus compris. Cette desserte fine s'est par ailleurs accentuée avec la réouverture de la gare de Lancey en 2006, la gare de Domène restant fermée aux voyageurs. Le transport de marchandises demeure existant, mais ne prédomine pas sur le transport de passagers, allant jusqu'à quatre trains par heure. Ainsi, le réseau ferré joue un rôle de desserte à l'échelle intermédiaire, et permet de répondre aux enjeux de déplacements pendulaires au sein du territoire grenoblois, notamment sur l'axe est-ouest (Reigner et Hernandez, 2007). Cette desserte est par ailleurs en projet d'amélioration avec le système de RER métropolitain, prévu à l'horizon 2035. Cette nouvelle infrastructure de mobilité devrait alors

voir le jour sur la ligne de chemin de fer existante, jusque Brignoud, proposant une réactivation de l'ensemble des gares ferroviaires de la vallée et des traversées plus fréquentes. L'enjeu de ce projet est de répondre à la congestion automobile que connaît l'agglomération grenobloise, en visant un report modal et une meilleure connectivité des territoires.



Carte des infrastructures de transport majeures

UNE STRUCTURATION PAR UNE OSSATURE ROUTIÈRE

Sur la rive droite de l'Isère, ce sont davantage les axes routiers qui viennent ordonner l'urbanisation et la morphologie de l'agglomération grenobloise. Ils peuvent être comptabilisés au nombre de trois : la départementale D1090, la nationale N87, plus communément appelée rocade sud, et enfin l'autoroute A41.

Contrairement au chemin de fer qui est apparu dans des zones à caractère industriel et qui a de ce fait contribué à l'industrialisation de la rive gauche, la départementale précédemment citée a permis de façonner des zones à dominante résidentielle. Ainsi, elle constitue l'axe routier historique de la plaine du Parc des Boucles de l'Isère. Autrefois une route nationale, cette voie a ordonné de manière linéaire l'implantation de communes telles que Crolles, Saint-Ismier et Montbonnot, et ce en deçà des coteaux résidentiels préexistants (Blanic, 1974).

Durant les années 1960 à 1980, le territoire grenoblois est marqué par la mise en place d'un système

autoroutier majeur et une construction de la ville adaptée à l'automobile. Tout comme une partie du réseau ferroviaire précédemment présenté, la nationale N87 et l'A41 voient leur développement corrélé avec l'accueil des Jeux Olympiques d'hiver par la ville de Grenoble. En effet, lors de la préparation de cet événement, il est décidé de connecter le territoire au réseau autoroutier préexistant, reliant Chambéry d'une part, et Lyon d'autre part. Le tronçon de l'A41 qui concerne notre territoire d'étude est le premier à être construit, entre Grenoble et Le Touvet, et vient donc offrir une nouvelle possibilité de traverser la vallée du Grésivaudan. A partir des années 1980, des travaux d'élargissement des voies de ce tronçon autoroutier sont effectués. Pour cela, des matériaux de construction ont été extirpés dans des gravières situées dans les boucles de l'Isère. Ainsi, en forant le sol pour récupérer de la matière et en provoquant une remontée de la nappe phréatique, la construction de l'A41 a permis de créer une nouvelle composante paysagère. Les infrastructures sont donc ici un élément de fabrique du paysage de la vallée, et notamment de l'ENS de la Taillat avec la création du lac éponyme sur l'emplacement

de l'ancienne gravière. Surnommée l'Alpine, l'autoroute A41 permet aujourd'hui de rejoindre Grenoble et Genève, en passant par Annecy, pour une longueur totale de 112 kilomètres.

Quant à elle, la rocade N87, véritable axe structurant au sud de l'agglomération grenobloise, apparaît en 1967 sur une portion allant du Rondeau de Grenoble à Gières. 20 ans plus tard, elle est prolongée de Gières à Meylan, et permet alors à travers un pont par-delà l'Isère de rejoindre l'A41. La rocade est par ailleurs source de congestion automobile de l'autoroute, notamment au niveau de l'échangeur entre la N87 et l'A41 situé à Meylan. Cela est induit par le fait qu'elle constitue le seul axe routier à grande vitesse permettant de lier l'A41, autoroute à l'est, et l'A480, autoroute à l'ouest de Grenoble. Dans le but de solutionner cette congestion automobile sur les voies majeures de l'agglomération, un projet de rocade nord a été imaginé dans les années 1990. Le projet prévoyait de creuser un tunnel sous la Bastille, pour venir ceinturer Grenoble en bouclant la rocade pour une meilleure desserte. Largement débattu, il est finalement abandonné en 2010 après de longues

contestations de la part d'élus locaux et de groupes écologistes (Novarina, 2001).

DES INFRASTRUCTURES GÉNÉRATRICES D'EXTERNALITÉS NÉGATIVES POUR LES POPULATIONS

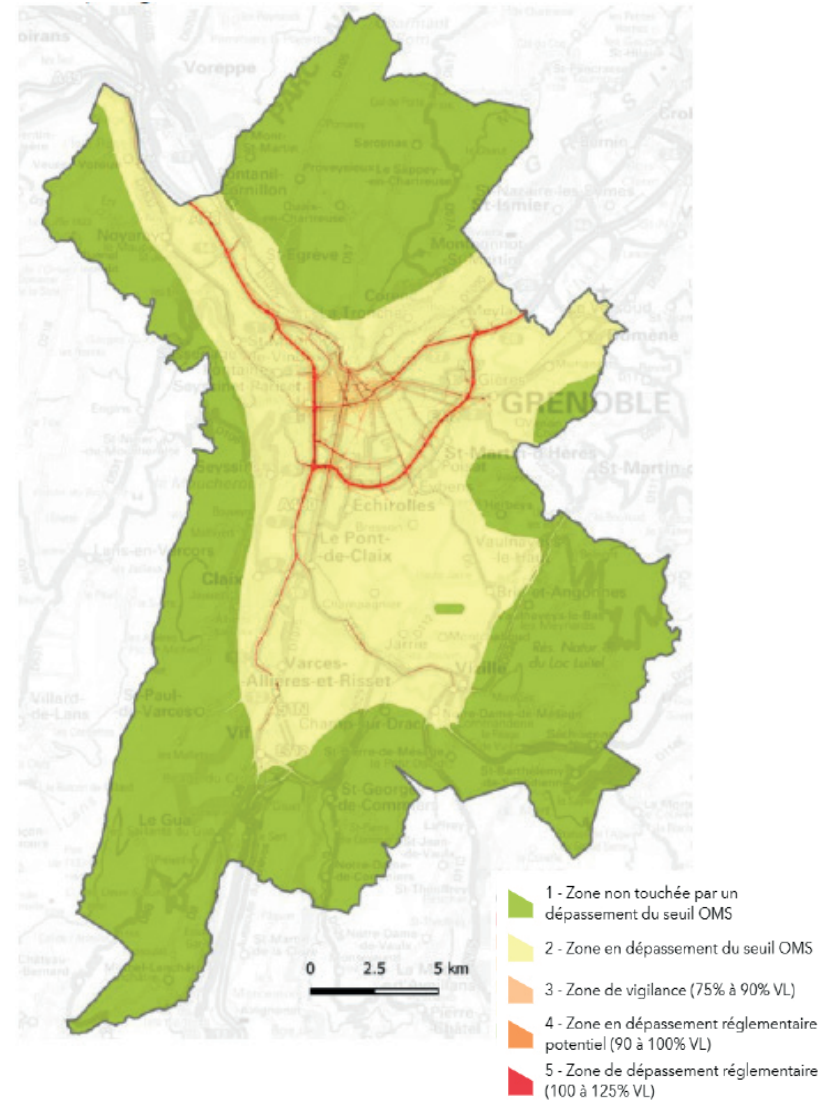
Les infrastructures de transport que constituent les routes et les chemins de fer ne sont pas neutres du point de vue des nuisances engendrées. En effet, ces grands axes de mobilité sont sources de pollution sonore et atmosphérique, ce qui nuit aux populations avoisinantes.

La pollution atmosphérique

Les axes routiers majeurs précédemment présentés engendrent une dégradation de la qualité de l'air. La concentration des flux automobiles au sein de l'agglomération ainsi que la présence d'autoroutes, souvent congestionnées, accentuent ce phénomène. Ainsi, la qualité de l'air se détériore à un double-niveau : l'exposition directe des populations à proximité des grands axes routiers (grands boulevards, rocade, autoroute) et l'accumulation des polluants en raison de l'effet cuvette de l'agglomération grenobloise, créant de ce fait une "pollution de fond" (SCOT 2030 de la région grenobloise). L'oxyde d'azote, connu sous le nom

de NOx, est le principal polluant lié à la circulation automobile. Libéré lors de la combustion des combustibles fossiles des véhicules thermiques, il provoque des troubles respiratoires en pénétrant dans les poumons. Les personnes sensibles telles que les enfants sont les plus à même de développer ces problèmes sanitaires lors de fortes expositions.

Carte Stratégique Air, Grenoble-Alpes-Métropole, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, 2022



Les nuisances sonores

Le bruit peut être défini pour l'Homme comme "un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée souvent comme désagréable ou gênante" (Vincent et Gissinger, 2016, p.28). Sur le territoire de la vallée, le bruit des axes routiers à grande vitesse, ici l'autoroute A41 et la rocade N87, est plus constant sur un cycle de 24h que celui induit par le chemin de fer. Ceci s'explique par la fréquence de passages des trains et l'arrêt total de leur circulation pendant la nuit. Cependant, les études de la Métropole grenobloise indiquent qu'en termes d'habitants, un plus grand nombre est exposé aux nuisances sonores émanant des voies ferrées (lignes de tramway comprises) que des voies routières. Néanmoins, des aménagements réducteurs de bruit existent lorsque le chemin de fer se situe à proximité immédiate d'habitations. Pour l'A41, de tels aménagements se font plus rares et le bruit circule donc plus librement dans la vallée en dépassant la valeur limite de 68 db(A).

Tout comme la pollution atmosphérique, le bruit présente des effets pernicieux sur la santé tels que les insomnies ou le stress chronique

chez les populations les plus fortement exposées (Vincent et Gissinger, 2016).

Les nuisances sonores provoquées par le chemin de fer et l'autoroute A41 sont ainsi illustrées à travers les cartographies du bruit ci-contre.



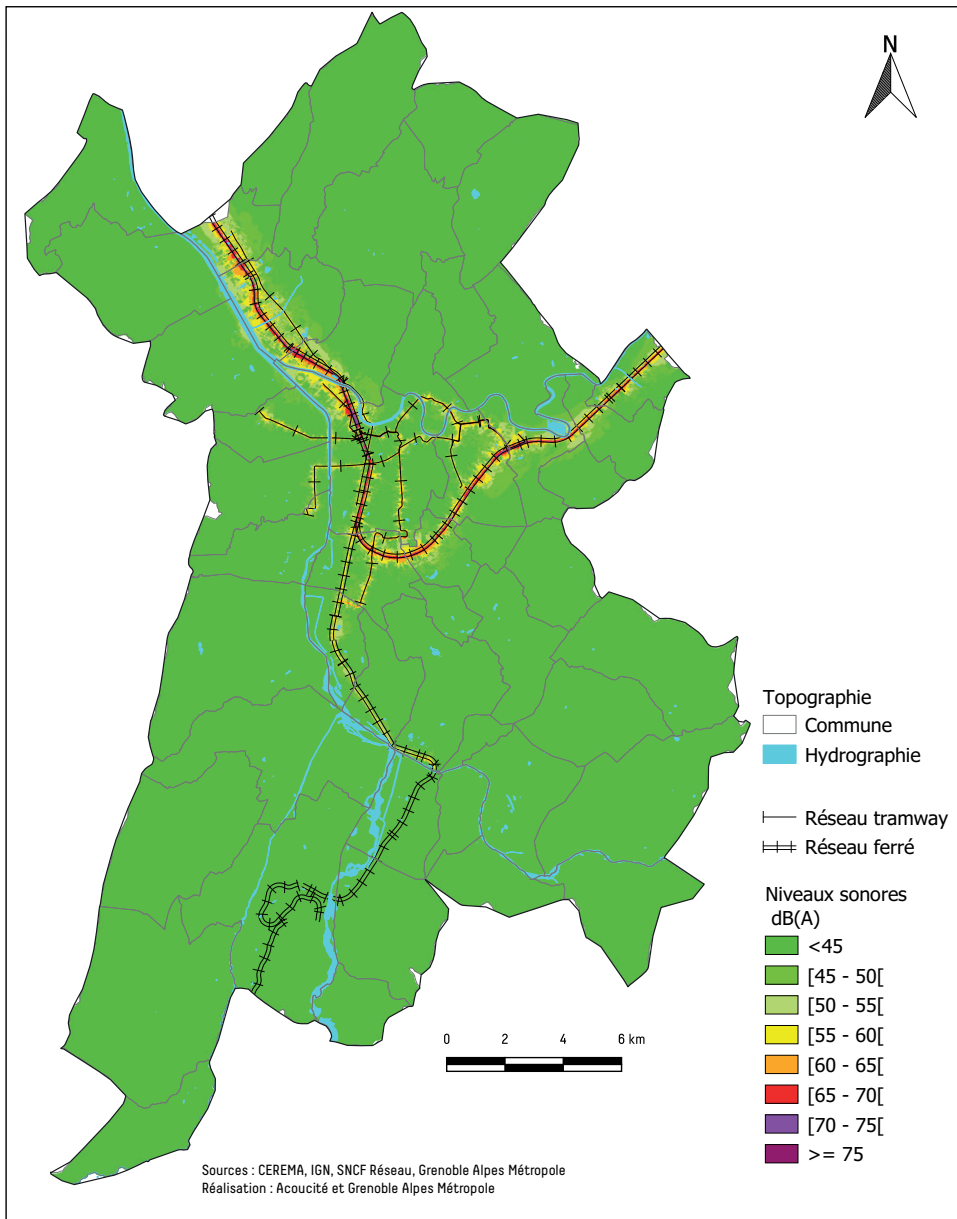
Meylan, autoroute sans protection acoustique, 03/05/2023



Domène, chemin de fer avec écran acoustique, 10/06/2023

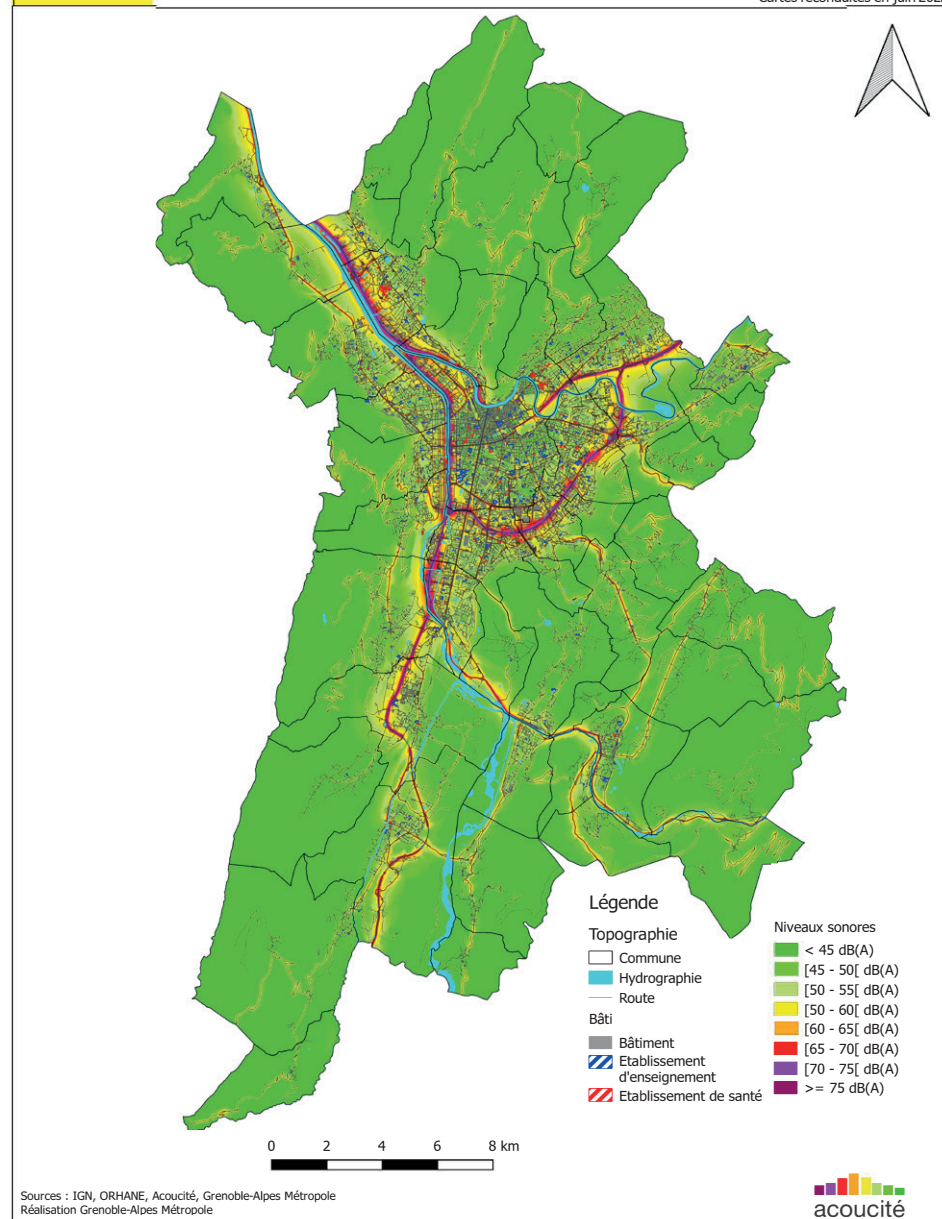
Cartographie du bruit ferroviaire (type A)

Territoire de Grenoble-Alpes Métropole
Indicateur : LDEN (24h)



Cartographie du bruit routier (type A)

Territoire de Grenoble-Alpes Métropole
Indicateur LDEN (24h)



Cartographies du bruit ferroviaire et routier, Grenoble-Alpes-Métropole, 2022

UN ENJEU DE TRAVERSÉE POUR RELIER LES ZONES D'USAGES DE LA VALLÉE

Les grands axes de transport fracturent spatialement la vallée du Grésivaudan, et les possibilités de les traverser en tant que piéton et cycliste sont alors limitées. On compte ainsi huit passages à niveau et sept ouvrages pour le franchissement du chemin de fer sur la rive gauche. Concernant l'autoroute A41, neuf infrastructures sont présentes pour la traversée, mais seulement cinq d'entre elles sont accessibles aux modes doux. Quant à la rocade, la seule possibilité de passer outre en tant que piéton est un tunnel situé sur la boucle de la Taillat. Sinon, les autres aménagements présents sont pensés à destination des véhicules et inaccessibles à pied, notamment le pont par-delà l'Isère.

En outre, la typologie de la route (départementale, nationale, autoroute) induit des traversées plus ou moins nombreuses et faciles d'accès. Ainsi, la départementale présente des passages piétons et cyclistes fréquents, tandis que la traversée d'une nationale et d'une autoroute se fait par la construction

d'ouvrages d'art tels que les ponts et tunnels précédemment explicités. Néanmoins, le franchissement de ces infrastructures de mobilité n'est pas toujours assuré dans des conditions sécurisées pour les piétons et cyclistes. Des trottoirs peu larges à proximité immédiate de véhicules roulant à grande vitesse et des pistes cyclables inexistantes peuvent provoquer une certaine insécurité et alimenter le sentiment de fracture engendré par les grands axes routiers.

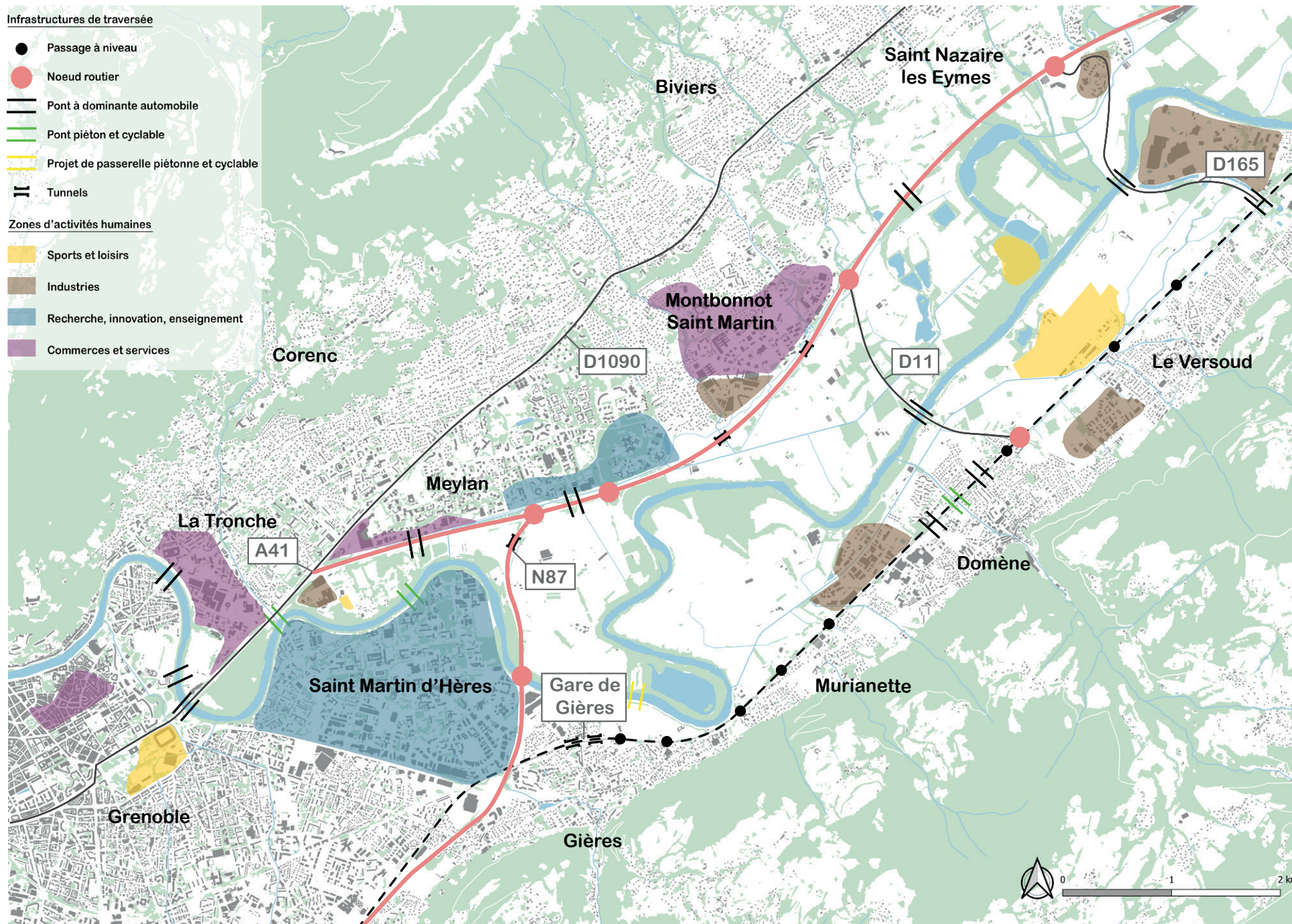
Les axes de mobilité impactent donc la marchabilité et la traversée du territoire à la fois pour les humains, mais aussi pour les non-humains. Ces infrastructures, héritées de l'urbanisation du territoire, sont néanmoins encore aujourd'hui nécessaires pour se déplacer. En effet, on décèle un fort enjeu de connexion aux grandes villes avoisinantes de la région, notamment Lyon, Chambéry et Valence, mais également au sein de la vallée, les axes de transport garantissant l'accès aux principales zones d'activités et équipements métropolitains étant relégués en périphérie (CHU de La Tronche par exemple). La carte ci-contre en est l'illustration.

L'Isère, un obstacle naturel

LA41 et la voie ferrée sont donc deux axes structurants du territoire, mais qui limitent les possibilités d'accès à la plaine et à l'Isère. Néanmoins, cette rivière peut également être étudiée de manière intrinsèque comme une fracture au sein de la vallée, puisqu'elle présente un nombre limité de traversées.

Historiquement, il était possible de franchir l'Isère grâce à des bacs à traîlle, comme celui qui permettait de rejoindre Gières à Meylan. Désormais, cette pratique ne subsiste plus, mais l'on trouve des ouvrages ayant été construits dans cet objectif de franchissement. Ainsi l'on compte sur notre territoire d'étude six ponts routiers, offrant cependant une traversée sécurisée pour les piétons et cycles, hormis celui de la rocade cité plus tôt. De plus, une passerelle réservée aux modes doux permet de rejoindre le campus universitaire de Saint-Martin-d'Hères depuis le parc de l'Île d'Amour à Meylan. Le pont situé à La Tronche, sur lequel circule la ligne de tramway B, relie les deux berges de l'Isère et entre dans cette même logique puisqu'il assure une possibilité de traverser l'Isère pour les piétons et les cyclistes. Enfin, la traversée

de l'Isère reste un enjeu majeur et d'actualité au sein de la polarité nord-est puisqu'un projet de passerelle est envisagé entre la boucle de la Taillat et la gare de Gières.



Carte des infrastructures de traversée et des zones d'activités des boucles de l'Isère

VERS UNE MOBILITÉ DOUCE ET DE LOISIR

UNE POLITIQUE VOLONTARISTE

Grenoble est certes située dans une vallée entre trois massifs montagneux mais il s'agit de la ville la plus plate de France, donc adaptée à la pratique quotidienne du vélo et de la marche. Cette configuration constitue un atout à développer.

De ce fait, l'agglomération grenobloise mène une politique volontariste concernant le développement de la mobilité douce. Celle-ci est explicitée dans le Plan de Déplacements Urbains (PDU) 2030, qui relève de l'organisation des déplacements à l'échelle des 49 communes constituant la métropole. La démarche «métropole apaisée» en est un exemple. Ce dispositif vise la cohabitation des différents modes de déplacement en instaurant une vitesse de 30 km/h en ville. Cependant, en comparant la situation grenobloise avec celle de certaines autres métropoles européennes ayant un contexte géographique similaire, on constate que la capitale du Dauphiné est encore en retard. C'est pourquoi un «plan vélo» a été

mis en place avec comme objectif de développer cette pratique en la rendant plus confortable et sécurisée. Ainsi, le réseau Chronovélo est lancé en 2020. Ce type de piste cyclable s'est déjà déployé sur 4 axes dans l'agglomération de Grenoble. Ainsi, on trouve les liaisons suivantes :

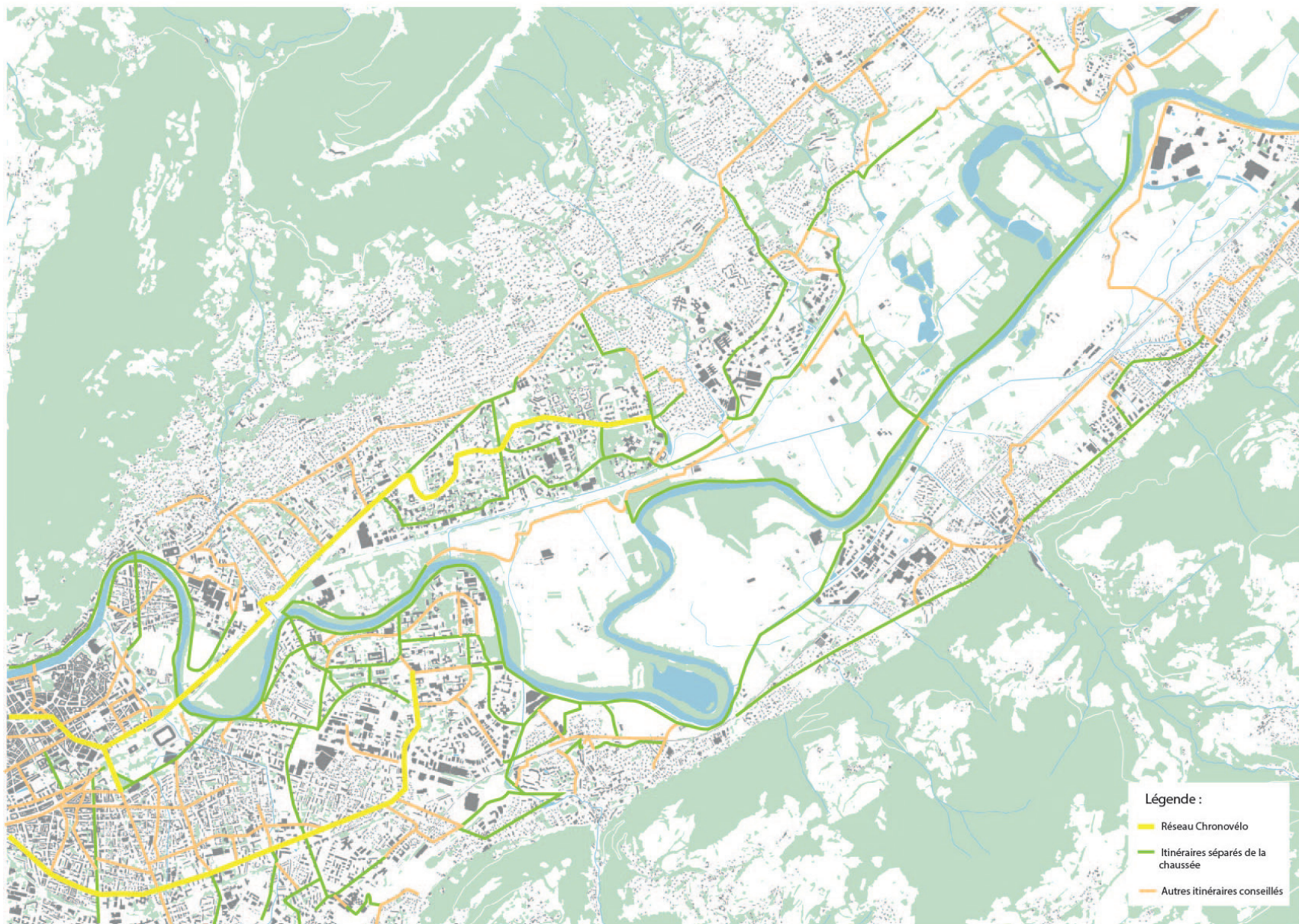
1. Fontaine / Grenoble Centre / La Tronche / Meylan (aménagée)
2. Saint-Egrève / Saint-Martin-le-Vinoux / Grenoble Centre / Saint-Martin-d'Hères Campus / Gières Gare (aménagée)
3. Grenoble Capuche / Échirolles / Le Pont-de-Claix / Jarrie / Vizille (en cours d'aménagement)
4. Grenoble Centre / Eybens (en cours d'aménagement)

UN RÉSEAU CYCLABLE DENSE

Bien que la politique cyclable de la Métropole grenobloise ne soit pas la plus développée d'Europe, il s'agit néanmoins de l'un des réseaux

cyclable les plus dense à l'échelle de la France. Ce réseau se décline sous différentes formes. Le développement d'un réseau secondaire, c'est-à-dire le réseau cyclable en dehors des Chronovélo, constitue donc l'un des points clé du PDU. A ce jour, au sein de l'aire grenobloise, on comptabilise ainsi pas moins de 475 kilomètres de voiries pour les cyclistes. On peut trouver des pistes cyclables (aménagements dédiés aux vélos séparés de la circulation routière par une bordure ou un espace vert) mais aussi des bandes cyclables, des couloirs mixtes bus-vélos et des double-sens cyclistes dans les rues à sens unique.

De plus, 136 kilomètres de voies vertes sont aménagés et se répartissent le long des cours d'eau, notamment aux abords des boucles de l'Isère. Ainsi, des itinéraires sécurisés existent pour les cyclistes sur tout le territoire de la Métropole, mais ces derniers s'amointrissent lorsque l'on s'éloigne du cœur de l'agglomération.



Carte du réseau cyclable existants de l'agglomération grenobloise et aux alentours

LA PRATIQUE CYCLISTE : DIFFICULTÉS ET ENGAGEMENTS DE LA MÉTROPOLE

Le vol des vélos soulève la question des stationnements. Cet aspect constitue une importante marge de manœuvre afin d'inciter les habitants du territoire à utiliser le vélo comme mode de déplacement. Certaines mesures ont été mises en place afin de pallier cette problématique, mais cela n'est pas encore suffisant. L'agglomération met également en place des événements, activités et d'une campagne de communication et d'information pour agir sur les comportements en incitant à se déplacer en cycle. A cet égard, l'on peut évoquer la "Faites du vélo", évènement festif se tenant tous les ans au mois de mai. Une attention particulière est également portée à la sensibilisation des enfants et adolescents à cette pratique.

Ces aménagements influencent les pratiques de déplacement des habitants de la ville. Il est à noter que Grenoble est en tête des communes où la pratique du vélo est la plus importante chez les actifs. Ainsi, 16,3% des déplacements domicile-travail à Grenoble s'effectuent à vélo

(Baromètre 2021 de la Fédération des Usagers de la Bicyclette).

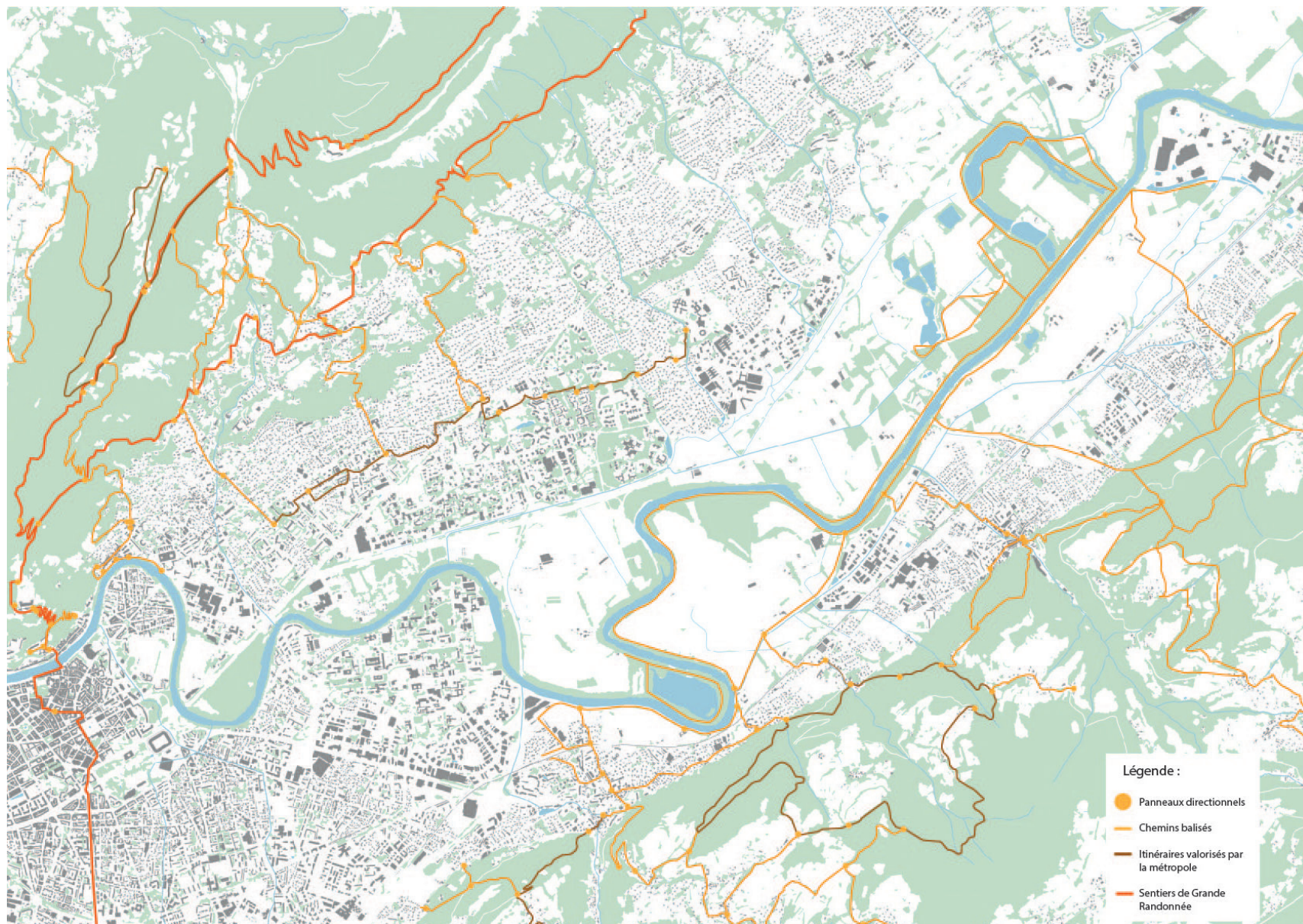
UNE MULTITUDE DE SENTIERS BALISÉS

Comme il l'a été évoqué, la situation géographique de l'agglomération est particulièrement propice à la marche du fait de sa topographie. Des aménagements de balisage ont été réalisés afin de favoriser la marchabilité du territoire, à la fois pour les déplacements quotidiens, mais aussi pour les déplacements de loisir. Ainsi, des itinéraires diversifiés sont proposés aux habitants et aux touristes mettant en lumière le patrimoine local. Certains de ces sentiers sont facilement accessibles tout au long des boucles de l'Isère. En outre, un sentier de Grande Randonnée appelé GR 965 parcourt la ville de Grenoble, partant de Poët-Laval dans la Drôme jusqu'à Genève en Suisse. Des sentiers urbains sont également développés : à Meylan, il existe par exemple un sentier appelé La Grande Traverse. Ce cheminement de 6 kilomètres traverse la commune précitée d'un bout à l'autre de son périmètre. Son origine découle d'un ancien chemin agricole situé au nord

du quartier des Béalières, qui donne à redécouvrir Meylan par son histoire.



*Différents paysages visibles au long de la Grande Traverse de Meylan
(Source : Guide de la Grande Traverse, Ville de Meylan)*

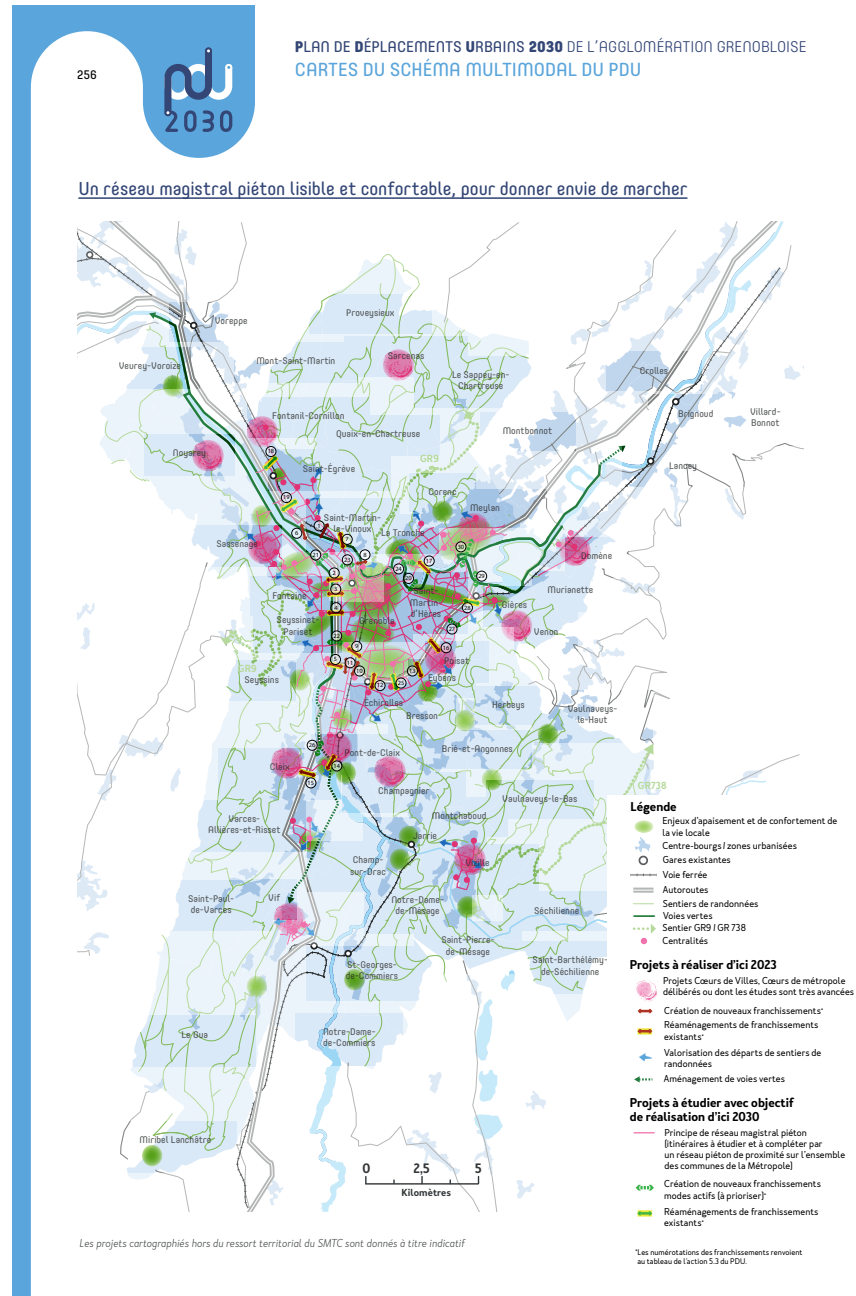


Carte du réseau pédestre au long des boucles de l'Isère (Source : Métropole Grenoble, Application STRAVA)

LE PLAN PIÉTON

Enfin, un “plan piéton” est élaboré dans le cadre du PDU afin d’augmenter et généraliser la pratique de la marche, en termes de fréquence et de distance . Un des enjeux de ce plan est de “développer l’intermodalité de type «parking + marche »” (source : PDU SNMAG 2030)

La valorisation de la Marche-Loisir est aussi un enjeu abordé. Pour cela des aménagements sont réalisés dans l’objectifs de redonner de la place aux piétons (Zones partagés, rues piétonnes,..) et de rendre visible un réseau piétonnier. L’ensemble des actions est rédiger dans le PDU.



Carte extrait du schéma multimodal du PDU SNMAG 2030

UNE PLAINE AGRICOLE COMMUNE ET VIVRIÈRE

L'endiguement de l'Isère et l'évolution de l'emprise des infrastructures de transports ont influencé le rapport entre la plaine des boucles de l'Isère et l'agriculture à proximité de Grenoble.

D'abord installée sur les versants des massifs de la Chartreuse et de Belledonne, l'agriculture s'est ensuite développée dans la plaine au fur et à mesure de l'artificialisation de la vallée.

De l'antiquité au XIX^{ème} siècle : La prédominance de la polyculture-élevage vivrière



Carte de Cassini

LA POLYCLTURE À L'ÉCHELLE DU FOYER

Les premières formes agricoles de la vallée du Grésivaudan à proximité de Grenoble se limitent à des productions d'auto subsistance destinées aux "paysans", qui pratiquent de la polyculture et de l'élevage. Comme le mentionne Anthony Tchékémian : "[...] dans la ville-centre de Grenoble, les maraîchers de l'Île verte, de Bajatière et de Malherbe exploitent intensivement leurs cultures (50

hectares sur Grenoble, en 1929), qu'ils commercialisent sur les marchés de gros ou de détail." (Tchékémian, 2012, p.7); jusqu'en 1945 environ, le paysage agricole de la vallée évolue peu pour rester à proximité de Grenoble et les activités agricoles restent cantonnées au maraîchage. En montagne et sur les coteaux, la polyculture et l'élevage sont les principales sources d'alimentation avec des fermes qui "[...] élèvent quelques vaches, cultivent malgré les crues quelques céréales en plaine

pour le bétail associées aux cultures industrielles (chanvre, betterave, tabac), mais produisent surtout du vin (5 310 ha de vigne, en 1929) et des fruits, dont la noix de Grenoble". (Tchékémian, 2012, p.6)

La plaine de l'Isère est à cette époque encore peu anthropisée. Les bribes d'endiguement de l'Isère permettent de produire des céréales pour les animaux ; les îles et les bras de l'Isère permettent quant à eux de cultiver du chanvre et des légumes (Maurice

Agard, 1942). Les formes agricoles sont alors individuelles et archaïques dont l'aspect "[...] reste bocager: les arbres, les buissons entourent jardins et champs. Le désir de conquérir de nouveaux domaines sur la rivière, de protéger les terrains déjà exploités, a incité les paysans à exécuter des travaux spéciaux contre elle." (Maurice Agard, 1942, p.713)

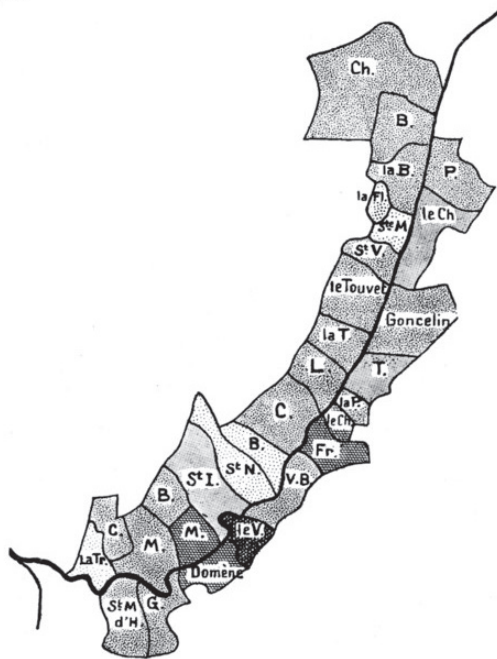


Fig. 9. — Superficie des prairies naturelles en Grésivaudan. Proportion la plus faible (5 à 10 % de la superficie totale) à La Tronche, Saint-Nazaire, Bernin ; la plus forte, rive gauche : 30 à 50 %, à Froges, Domène, Le Versoud.



Fig. 10. — Superficies en blé en Grésivaudan. Moins de 5 % de la superficie totale dans les communes viticoles de la rive droite et dans deux agglomérations de gauche ; 5 à 20 % sur la rive gauche et dans le Haut-Grésivaudan.

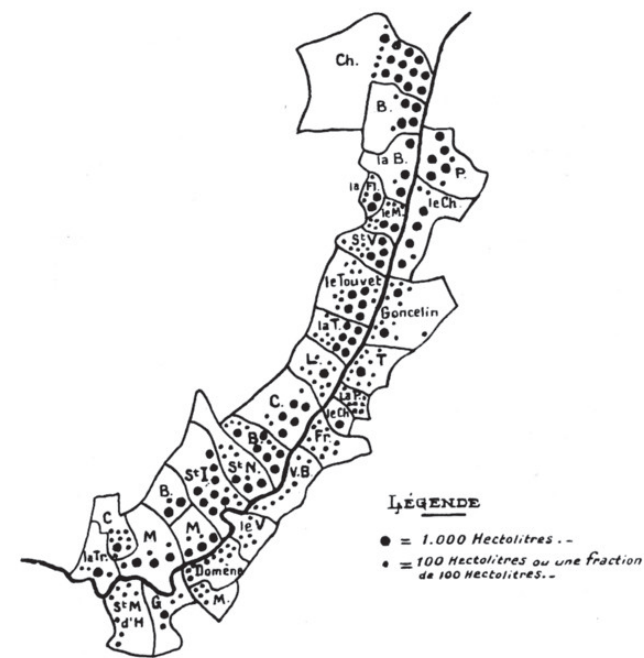
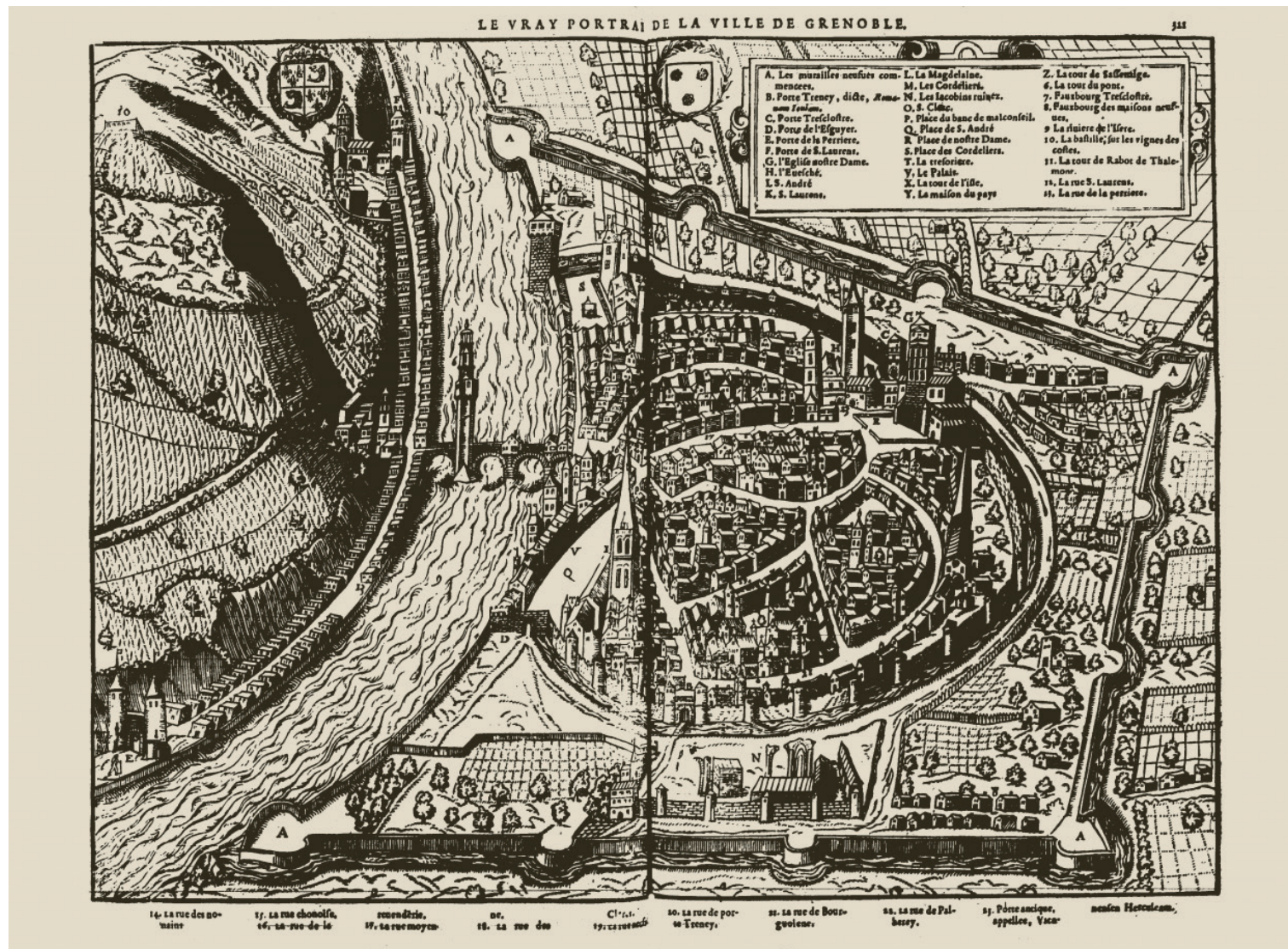


Fig. 11. — Production viticole en Grésivaudan, d'après la carte de M^{lle} Vaudaine (*Revue de Géographie alpine*, XVIII, 1930). Prédominance de la rive droite ; taux respectables du Haut-Grésivaudan sur les deux rives.

UNE PLAINE AGRICOLE COMMUNE ET VIVRIÈRE



Gravure du vrai portrait de la ville de Grenoble, entre 1489 et 1552, BNF

LA MÉCANISATION DE LA PLAINE DES BOUCLES DE L'ISÈRE

Suite à la Seconde Guerre Mondiale, la production agricole en périphérie grenobloise évolue. Le maraîchage sort de l'enceinte de la ville pour se retrouver en première couronne, avec les productions céréalières. Cela est dû à la croissance de la ville et notamment de la ville nouvelle. Le rapport entre la ville et son alimentation est chamboulée : “[...] les agriculteurs excentrés vont de moins en moins produire pour le marché local” (Tchékémian, 2012, p.8), les parcelles se spécialisent en monoculture, majoritairement de la céréale, et les productions ne se font plus vivrières mais tendent à se professionnaliser.

A partir des Jeux Olympiques de 1968, la croissance de la ville voit s'ouvrir à l'urbanisation près de 7 200 hectares d'espaces naturels, forestiers et agricoles dans l'Y grenoblois (Vallée du Grésivaudan, du Voironnais et du Vercors). Les exploitations agricoles s'adaptent alors aux conditions périurbaines : “L'agriculture

grenobloise s'oriente vers de nouvelles activités, comme la diversification, le développement des circuits courts et de nouvelles fonctions, telles que l'agrotourisme, l'accueil pédagogique, l'entretien des espaces." (Tchékémian, 2012, p.9)

Différentes formes politiques et de gouvernance se sont succédées pour favoriser la production agricole dont nous pouvons noter l'Adayg - Association pour le développement agricole de l'Y grenoblois - entre 1980 et 2000, qui fût une initiative commune entre les collectivités territoriales et les agriculteurs pour préserver et développer l'agriculture à Grenoble et dans les boucles de l'Isère.

Les outils notables à la disposition des agriculteurs actuellement sont le label lsHère pour la valorisation des produits agricoles et le Projet Alimentaire inter-Territorial (PAiT) pour la sensibilisation aux enjeux agricoles auprès des habitants et l'approvisionnement de différents restaurants de la métropole par une agriculture locale, notamment maraîchère.

LA DIVERSITÉ DU GRAND PAYSAGE AGRICOLE : ENTRE PRODUCTION ET PARTAGE

Cette évolution des formes agricoles a produit un paysage unique entre les massifs de la Chartreuse et de Belledonne qui réunit une production céréalière sur environ 500 hectares, en faisant la culture majoritaire, du maraîchage sur 55 hectares, 82 hectares de prairies et 100 hectares d'oléagineux.

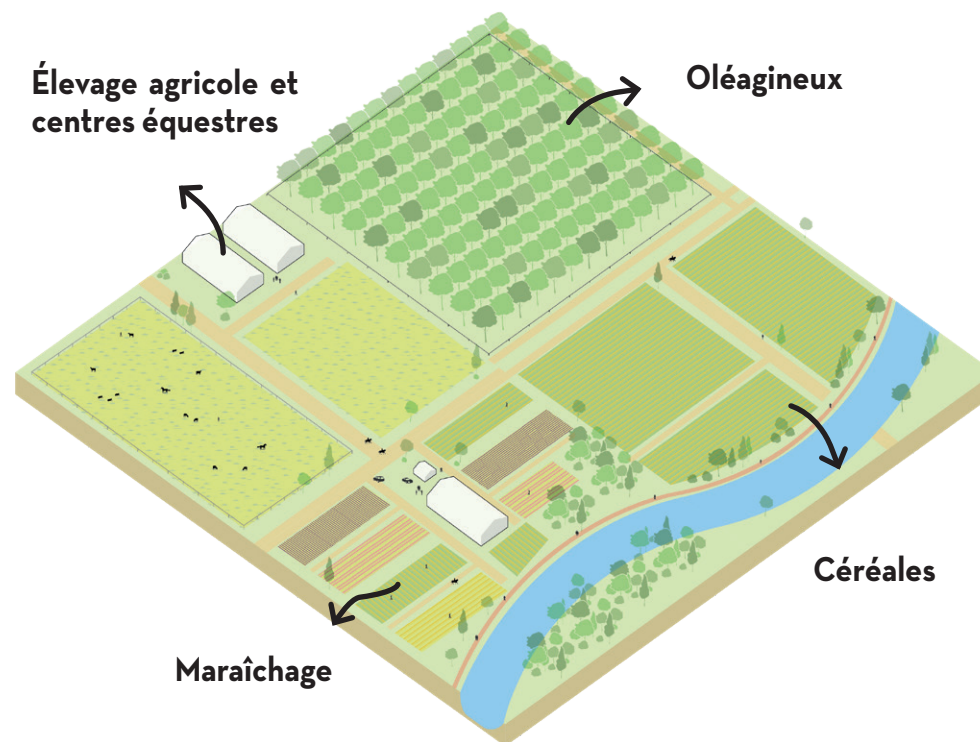
Les maraîchers, horticulteurs et éleveurs sont en contact avec la métropole grenobloise et ses habitants, car ils proposent de la vente à la ferme, dans les marchés ou au sein de leurs magasins situés dans les différentes communes de la vallée. Cette proximité est issue de leur modèle économique local et de la pression foncière exercée en dehors et à proximité de la plaine, qui elle ne la subit pas dû aux aléas liés à l'eau. De ce fait, ces agriculteurs utilisent des petites parcelles de moins de 5 hectares en moyenne.

En revanche, les céréaliers ont des parcelles plus grandes et proposent moins de diversité tant pour le paysage à vivre que pour la biodiversité. Pour

améliorer et faciliter la mécanisation de la production, les parcelles ne se composent plus en bocage mais en une suite successive d'étendue de céréales ou de terres.

En parallèle, les habitants s'intéressent au sujet de l'alimentation et de la provenance de leur nourriture. Cela se remarque sur le territoire alentour des boucles de l'Isère avec la mise en place d'un bon nombre de jardins partagés, de fermes pédagogiques, voire même de fermes urbaines. Les espaces publics

tels que les parcs, les copropriétés, ou même la rue sont investis d'initiatives portées par des associations pour valoriser la production agricole et l'alimentation locale. Cette forme agricole n'a toutefois pas ou peu vocation d'être vivrière ; elle permet surtout d'éduquer et d'informer.



UNE BIODIVERSITÉ IMPACTÉE PAR L'URBANISATION ET L'AGRICULTURE DE LA PLAINE

Les choix d'aménagement opérés antérieurement ainsi que les interventions plus récentes et les pratiques actuelles ont mené à la situation géographique que l'on constate aujourd'hui : un territoire jonché de ruptures, manquant de résilience face au risque inondation. **Qu'en-est-il de la biodiversité au sein de la polarité nord-est ?**

BIODIVERSITÉ EN ANTHROPOCÈNE

Aujourd'hui, la biodiversité est menacée par l'humanité, responsable des changements climatiques, du pillage et de l'épuisement des ressources naturelles ainsi que de l'expansion démographique. À l'échelle globale, les études environnementales montrent que nous allons vers une simplification du vivant avec de moins en moins d'espèces. Cette simplification est induite par la perte et la fragmentation des habitats, le changement climatique, la pollution, la surexploitation, et enfin la présence d'espèces invasives.

Quels enjeux faunistiques et floristiques ?

L'effondrement de la biodiversité se traduit par la persistance d'un nombre trop restreint de réserves de nature, qui sont par ailleurs trop cloisonnées. Les espèces ont besoin de se déplacer afin de se nourrir, de se

reproduire, de se disperser et enfin de rejoindre des milieux plus favorables. Or, les déplacements de certaines populations d'espèces sont rendus difficiles en raison de la présence de clôtures et autres obstacles parfois infranchissables, d'une artificialisation trop importante et d'une fragmentation des habitats. De plus, le contexte de changement climatique entraîne une modification des habitats et ressources alimentaires, poussant les espèces végétales et animales à migrer pour quitter des milieux devenus inhospitaliers.

Il est donc nécessaire de restaurer des continuités écologiques. La trame verte et bleue constitue une réponse à ces différentes problématiques.

Les différents milieux et leurs vivants

La vallée du Grésivaudan comporte une grande diversité de paysages, chacun étant porteur de l'histoire du rapport de l'Homme à son territoire de vie. Ces paysages rendent compte

des différents choix politiques et pratiques urbanistiques antérieurs à notre époque et abritent de multiples espèces animales. En se basant sur le carnet de territoire Isère Amont élaboré par la Métropole, 6 types de milieux et leurs espèces seront détaillés afin de rendre compte de la diversité biologique inscrite au sein du grand parc et de ses coteaux.

Milieu 1 : L'Isère et ses berges

L'Isère prend une forme très caractéristique au niveau de la vallée du Grésivaudan : le cours d'eau effectue un parcours constitué de boucles auxquelles s'additionnent ses affluents. Les berges de la rivière sont entourées à la fois de forêt alluviale, d'espaces agricoles ouverts, et d'espaces densément urbanisés.

Milieu 2 : Les zones humides

De part et d'autre du cours d'eau se trouvent des milieux humides, véritables réserves de biodiversité, fortement exposés au risque

d'inondation en cas de crue. Ces "zones tampon" constituent des lieux propices à la contemplation de la nature et ne sont, pour la plupart, pas en bon état écologique.

Milieu 3 : Les plaines agricoles

Un paysage de champs et cultures maraîchères succède ensuite aux zones humides. Ces vastes étendues agricoles, offrant un panorama sur le grand paysage de montagne, sont également soumises au risque d'inondation lors des épisodes de crue de l'Isère (crues centennale ou bi-centennale). Quelques arbres viennent ponctuer ce vide structurant, caractéristique de ce type de paysage.

Milieu 4 : Une maille forestière à travers le pavillonnaire

Ce milieu est composé de parcellaire étant la plupart du temps emmuré et arboré. Des sortes de couloirs permettent de circuler entre les propriétés, et des parcs et jardins plus vastes sont présents ici et là, comprenant des plantations de forêts de coteaux (cèdre, platane).

Milieu 5 : Les grandes continuités forestières

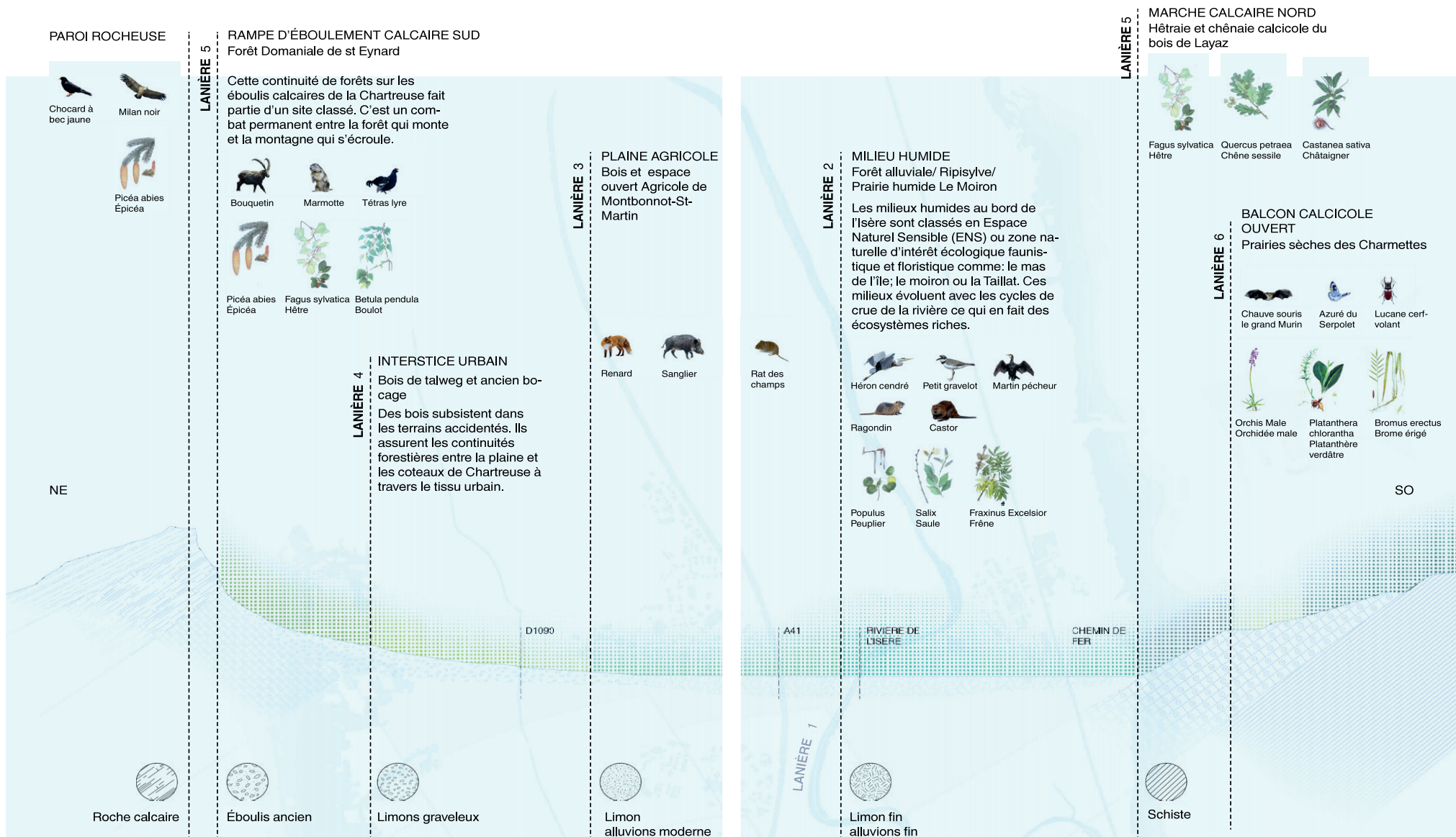
Au pied des massifs de Belledonne et Chartreuse se situent de vastes forêts. Côté Chartreuse, l'on peut notamment mentionner la forêt domaniale de Saint Eynard. De par leur préservation, ces espaces sont riches en biodiversité.

Milieu 6 : Les prairies perchées

Lorsque l'on monte encore et que l'on atteint les sommets des dômes des balcons de Belledonne, nous arrivons au sein d'espaces pâturés, comportant quelques arbres isolés, caractéristiques du paysage de prairie sèche. Situés loin des infrastructures anthropiques, il s'agit de milieux abritant une importante biodiversité.

A noter qu'en termes d'espèces végétales il existe une grande disparité entre les différentes zones du territoire des boucles de l'Isère. Par exemple, 8 espèces patrimoniales sont détectées sur le territoire de La Tronche mais 14 espèces exotiques envahissantes peuplent les espaces à proximité de l'incinérateur Athanor.

Les différentes espèces et leurs milieux de vie sont ainsi illustrés à travers la frise suivante.



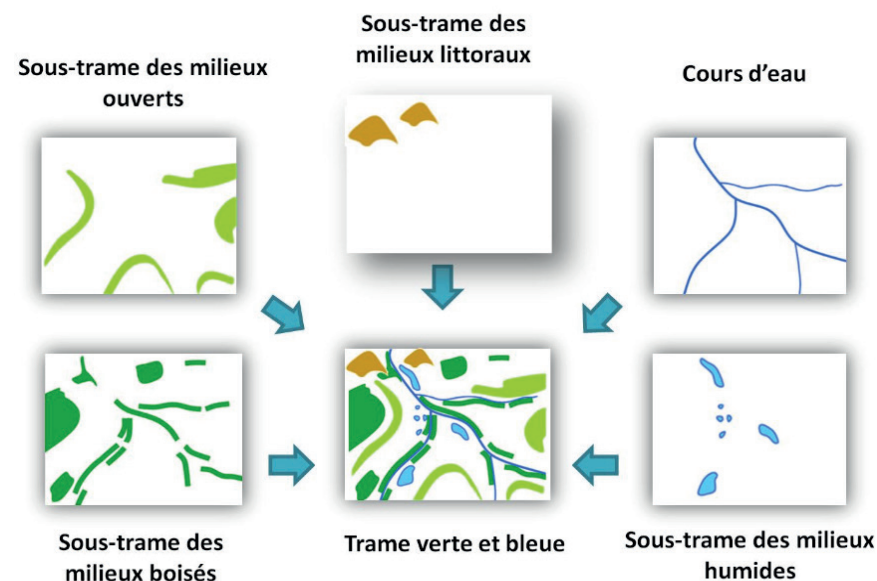
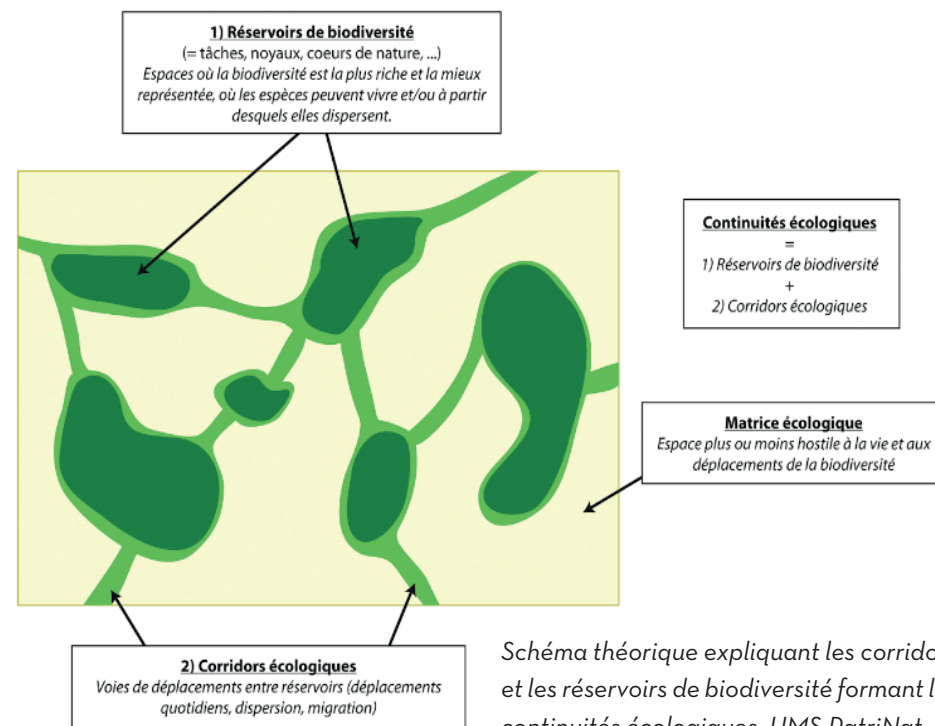
Frise des espèces et leurs milieux de vie, Carnet Isère Amont, Grenoble-Alpes-Métropole

LA TRAME VERTE ET BLEUE : ENJEUX, RÔLE ET CONSTATS

La trame verte et bleue est constituée de l'ensemble du maillage des corridors écologiques, réservoirs de biodiversité et aires protégées. La partie «verte» correspond aux milieux naturels et semi-naturels terrestres, la composante «bleue» fait référence au réseau aquatique et humide (fleuves, rivières, zones humides...). Elle vise à enrayer la perte de biodiversité, face à un paysage de plus en plus fragmenté et urbanisé.

Elle doit permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer pour effectuer les étapes importantes de leur cycle de vie (alimentation, repos, reproduction...). Ainsi, cette dernière a pour vocation la réduction de la vulnérabilité des espèces et des habitats grâce au renforcement des échanges (génétiques notamment), le déplacement des espèces et de leur aire de répartition, facilité vers des milieux plus favorables (notamment en altitude), et enfin l'atténuation du changement climatique grâce aux services rendus par les éléments semi-naturels constitutifs de la trame verte et bleue, tout cela permettant l'existence d'un réseau écologique.

Les schémas ci-contre permettent de visualiser le fonctionnement des corridors écologiques.



Les cinq sous-trames nationales, UMS PatriNat



Carte de la trame verte et bleue à l'échelle de l'agglomération grenobloise

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique et Espace Naturel Sensible ; de quoi s'agit-il ?

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I sont des espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire en termes de biodiversité.

Les espaces naturels sensibles désignent quant à eux des sites naturels présentant un intérêt écologique et paysager particulier, constituant un lieu exemplaire de découverte des richesses naturelles. La désignation d'un espace naturel en tant que tel est basée sur des critères spécifiques. Cette attribution permet de mettre en valeur des sites d'intérêt naturel et de veiller à leur préservation pour les générations futures.

Concrètement, il s'agit d'espaces riches en biodiversité et paysages remarquables, qui peuvent comprendre des forêts, des rivières, lacs, marais, prairies, ainsi que d'autres types de milieux naturels.

Ces sites sont parfois concernés par une menace particulière pouvant être causée par les activités agricoles environnantes, la pression humaine ou par une évolution du paysage de manière générale. Ainsi, ils font l'objet de mesures de protection spécifiques afin de conserver leur valeur écologique et naturelle.

La labellisation en tant qu'Espace Naturel Sensible vise plusieurs objectifs :

Protéger la biodiversité en préservant des espèces sauvages et leurs habitats naturels

Préserver des paysages comportant des valeurs naturelles et culturelles

Offrir des espaces de loisir et de détente à la population locale et aux passagers

Sensibiliser le public à l'écologie et à la préservation de l'environnement

Afin de remplir ces objectifs, la gestion de ces espaces implique différents types d'actions telles que la surveillance de la faune et de la flore, la restauration des habitats, la création d'éléments de sensibilisation ou encore la création d'itinéraires de randonnée. Notre territoire d'étude

comporte 2 espaces de ce type.

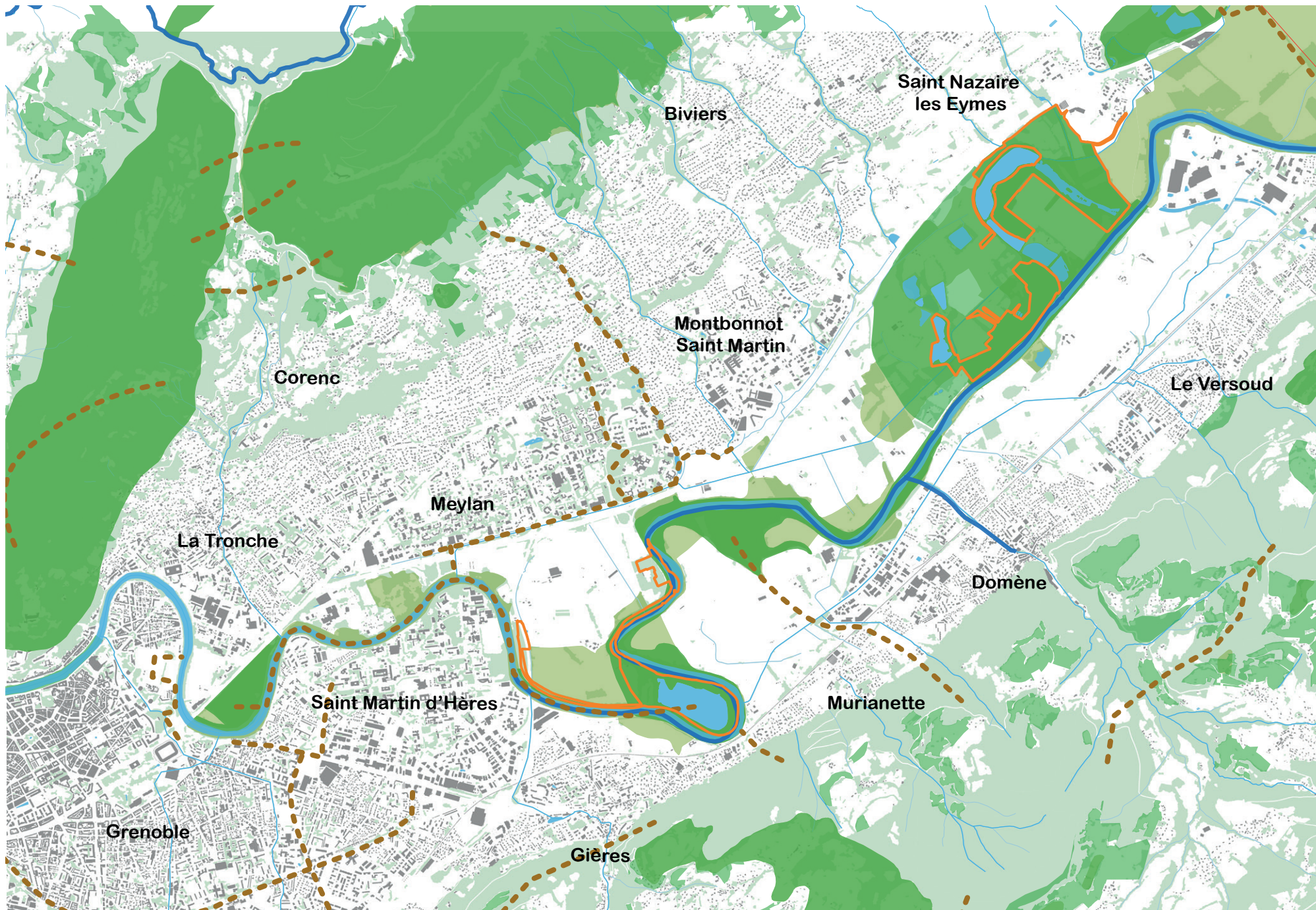
L'Espace Naturel Sensible de la Taillat

Le lac de la Taillat est un Espace Naturel Sensible (ENS) local, labellisé en 2004 par le Conseil général de l'Isère, dans le cadre du Schéma départemental des ENS. L'ensemble du site couvre une superficie d'environ 40 hectares, dont 17 pour le lac. Le plan d'eau est situé au sein de forêts alluviales de l'Isère. Ces dernières, ayant été fortement réduites par les aménagements agricoles et hydrauliques, demeurent aujourd'hui uniquement le long des digues de la rivière.

La Boucle de la Taillat est un territoire façonné par les activités humaines. Anciennement recouvert presque totalement par la forêt alluviale, le site accueillait, entre 1980 et 1987, des activités d'extraction de matériaux, laissant donc les marques d'un milieu artificiel. Aujourd'hui, le plan d'eau se caractérise par une grande profondeur pouvant atteindre jusqu'à 15 mètres en son centre, des berges abruptes et en partie reboisées par l'Homme. Ce lieu, désigné comme "espace naturel" très récemment, possède une diversité biologique grandissante

qui lui a permis d'être recensé à l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique floristique et faunistique (ZNIEFF).

Actuellement, la ville de Meylan est chargée de la gestion et de la préservation du site avec un appui technique et financier de la part du Conseil général de l'Isère. Les pouvoirs publics visent désormais à accroître la richesse écologique de ce lieu et à conforter sa vocation d'accueil pour la découverte de la nature. Il existe aussi un objectif, à plus long terme, d'en approfondir sa connaissance scientifique et de suivre son évolution.



Carte de la trame verte et bleue à l'échelle du périmètre d'étude

L'Espace Naturel Sensible du bois de la Bâtie

Cet espace naturel se situe en rive droite de l'Isère, au sein de la base de loisirs du Bois Français. Ce parc de plus de 70 hectares est situé aux portes de Grenoble, dans la vallée du Grésivaudan entre Saint-Ismier et le Versoud. Vu du ciel, le site prend la forme d'un fer à cheval au centre duquel se trouvent des terres agricoles. Il s'agit du plus vaste site naturel de l'agglomération grenobloise. A l'époque, cet ancien méandre était connecté à la rivière Isère, mais fut artificiellement coupé en 1968 afin de pallier le risque d'inondation, et pour permettre la construction de l'autoroute A41 et de l'aérodrome du Versoud.

Cette base de loisir comporte 5 lacs séparés par des buttes de terre, chacun possédant une exclusivité d'usage. Le lac Belledonne est consacré à la pêche, le lac Taillefer est dédié à la baignade et à la natation (c'est le plus artificialisé des 5 lacs), le lac Vercors accueille des activités nautiques telles que la planche à voile ou le kayak, le lac Chartreuse accueille quant à lui des activités de ski nautique, et enfin, l'étang de la Bâtie, lac le plus étendu des cinq, constitue

une réserve naturelle comportant des postes d'observation de la biodiversité et de l'information y étant relative.

Actuellement, le Bois de la Bâtie fait partie des lieux les plus remarquables de la vallée du Grésivaudan en termes de richesse écologique.

L'espace naturel se situe en plein cœur d'une forêt alluviale majoritairement composée de saules blancs et de peupliers noirs. Cette forêt, préservée, abrite un grand nombre d'espèces animales. On peut à cet égard citer le cygne, le canard, le héron cendré, le martin pêcheur au sujet des oiseaux ; le castor, le renard ou encore le ragondin s'agissant des mammifères ; et la libellule, la notonecte ou la demoiselle du côté des invertébrés. Concernant la flore du site, on trouve des espèces courantes mais aussi des plantes remarquables comme la renoncule aquatique, l'iris des marais ou l'utriculaire.

Pour favoriser l'observation, le site dispose d'un sentier aménagé composé de divers points d'arrêts et comporte des observatoires avec fenêtres de vision. Par ailleurs, des actions de sensibilisation et de découverte de la nature sont régulièrement menées au sein de ce lieux, notamment via des dispositifs

dédiés aux scolaires (le dispositif "A la découverte des ENS" en constitue un exemple). Enfin, le périmètre du Bois de la Bâtie comporte une prairie avec des mares pédagogiques ainsi qu'un verger conservatoire, venant ainsi compléter les ambitions pédagogiques des pouvoirs publics quant à la préservation de la biodiversité iséroise.

ALTÉRATION ET FRAGMENTATION DES MILIEUX NATURELS

De cette superposition de cartes émanent plusieurs constats :

Tout d'abord, l'on remarque que les corridors écologiques terrestres sont influencés par la présence des infrastructures de transport anthropiques (autoroute A41 particulièrement). En effet, les réservoirs de biodiversité se concentrent sur le périmètre à proximité directe des berges de l'Isère, au niveau du lit mineur de la rivière, et ne s'étendent pas sur les prairies humides environnantes du fait de la nature des activités agricoles qui s'y trouvent ainsi que des infrastructures de transport qui créent une barrière à la circulation des espèces animales.

La problématique de fragmentation des milieux naturels

La principale cause de la fragmentation des milieux naturels est l'existence d'infrastructures de transports (routières, ferroviaires, ...) et de transport d'énergie (lignes haute tension). Ces dernières imposent à la faune terrestre de franchir d'importantes limites pour pouvoir circuler sur le territoire afin de se rendre d'un espace de vie à un autre.

Du côté de la trame bleue, la fragmentation des milieux est causée par la présence d'ouvrages hydrauliques et par l'altération des berges du fait de l'endiguement. Ces aménagements perturbent non seulement le bon fonctionnement écologique du cours d'eau, mais créent également des obstacles difficiles à franchir pour les espèces aquatiques.

ALTÉRATION ET FRAGMENTATION DES MILIEUX NATURELS

De cette superposition de cartes émanent plusieurs constats :

Tout d'abord, l'on remarque que les corridors écologiques terrestres sont influencés par la présence des infrastructures de transport anthropiques (autoroute A41 particulièrement). En effet, les réservoirs de biodiversité se concentrent sur le périmètre à proximité directe des berges de l'Isère, au niveau du lit mineur de la rivière, et ne s'étendent pas sur les prairies humides environnantes du fait de la nature des activités agricoles qui s'y trouvent ainsi que des infrastructures de transport qui créent une barrière à la circulation des espèces animales.

La problématique de fragmentation des milieux naturels

La principale cause de la fragmentation des milieux naturels est l'existence d'infrastructures de transports (routières, ferroviaires, ...) et de transport d'énergie (lignes haute tension). Ces dernières imposent à la faune terrestre de franchir d'importantes limites pour pouvoir

circuler sur le territoire afin de se rendre d'un espace de vie à un autre.

Du côté de la trame bleue, la fragmentation des milieux est causée par la présence d'ouvrages hydrauliques et par l'altération des berges du fait de l'endigement. Ces aménagements perturbent non seulement le bon fonctionnement écologique du cours d'eau, mais créent également des obstacles difficiles à franchir pour les espèces aquatiques.

Certains enjeux sont identifiés à la vue de ces constats

A l'heure actuelle, le périmètre du parc des Boucles de l'Isère ne comporte que peu d'aménagements favorisant une appropriation des enjeux écologiques liés à la présence de biodiversité. Afin de sensibiliser les usagers du territoire à cette problématique, il serait judicieux de développer et mettre en place des outils révélant les caractéristiques des sites présentant un intérêt écologique particulier, permettant ainsi à tous de suivre l'état écologique de l'espace en question.

De plus, pour tendre vers une restauration de l'état écologique initial sur le périmètre du parc des

Boucles de l'Isère, il serait nécessaire de réaménager certains espaces en se basant sur des solutions fondées sur la nature. Les aménagements opérés offriraient de nouveaux habitats aux espèces animales et végétales et favoriseraient les continuités écologiques. Ainsi, les nouveaux projets doivent être conçus de manière à éviter au maximum les ruptures de continuités écologiques. Le cas échéant, il faut les réduire et les compenser via l'aménagement de passage à faune, de clôtures pour guider les animaux, ou encore de bocage par exemple.



Carte de la trame verte et bleue et des infrastructures de transport à l'échelle du périmètre d'étude

BIBLIOGRAPHIE

AGARD M. (1942) L'endiguement de l'Isère en Grésivaudan. In: Revue de géographie alpine, tome 30, n°4

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Bureau de Recherches Géologique et Minières (2019) Etude de l'aquifère alluvial de la vallée de l'Isère en aval d'Aiton à Grenoble - Identification et délimitation de zones de sauvegarde à préserver pour l'eau potable

Association Rivière Rhône Alpes Auvergn (2016) « Pêche au cas pratique, Visite des chantiers du projet Isère Amont », Compte-rendu

BERLEANT A. (1997), Living in the landscape. Toward an aesthetics of environment, Lawrence, University Press of Kansas

BLANCHARD R. (1941) Pourquoi Grenoble est devenue une grande ville

BLANIC R. (1974). L'aménagement de l'Isère et du Drac Son influence sur l'activité agricole et l'urbanisation dans les vallées autour de Grenoble. La Houille Blanche

BONHOMME B., SAINT OMER P., VIGOUROUX P. (2006) Etat de la connaissance de la nappe alluviale de l'Isère en Grésivaudan (de Montmélian/ Pontcharra à Grenoble). Rapport final.

FOURNEAUX J.-C. (1975) Etude des échanges nappe-rivière: la nappe de l'Isère dans l'ombilic de Grenoble.

GIREL J. (2016) Les endiguements de l'Isère au XIX^e siècle- Impact géomorphologique, écologique et social en Savoie et Grésivaudan

Grande région de Grenoble (2012) Schéma de Cohérence Territoriale

Grenoble Alpes Métropole (2019) Diagnostic territorial Tome 1.1, PLUI,

Grenoble Alpes Métropole(2019) OAP Paysage - Carnet Isère Amont

Grenoble Alpes Métropole (2007) PPRI Isère Amont, Rapport de présentation, p.43

NOVARINA G. (2001). De la gestion des grandes voiries à la planification des déplacements urbains: Systèmes d'acteurs et politiques publiques dans l'agglomération grenobloise. Flux

REIGNIER H. & Hernandez, F. (2007). Les projets des agglomérations en matière de transport : représentations, projets, conflits et stratégie de « détournement » des réseaux. Flux

SYMBHI et SEPIA, (2020) Diagnostic territorial du dossier de candidature du PAPI d'intention

SYMBHI (2012) Isère Amont Le Mag n°1

Syndicat Mixte des Mobilités de l'Aire Grenobloise (2019) Plan de Déplacement Urbain

TCHECKEMENIAN A. (2012) « Grenoble entre natures et cultures : exemple de la valorisation de l'agriculture périurbaine grenobloise », Projets de paysage

VINCENT B, & GISSINGER V. (2016). Les effets du bruit sur la santé. Lyon, Acouité-Observatoire de l'environnement sonore

SITOGRAPHIE

Département de l'Isère, <https://www.isere.fr/environnement-eaux#ens-biodiversite>

Destination belledonne, <https://www.destination-belledonne.com/au-pied-du-massif/la-vallee-du-gresivaudan/patrimoines/patrimoine-naturel/espaces-naturels-sensibles/ens-de-la-batie/>

Grenoble Alpes Métropole, <https://metropoleparticipative.fr/76-la-polarite-nord-est.htm>

Institut des Risques Majeurs, https://www.irma-grenoble.com/05documentation/04dossiers_articles.php?id_DTart=74&id_DT=8

Inventaire National du Patrimoine Naturel, <https://inpn.mnhn.fr/programme/trame-verte-et-bleue/presentation>

Syndicat Mixte des Bassins hydrauliques de l'Isère, <https://symbhi.fr/pour-sinformer/memoire-du-risque/cruces-de-lisere/crue-de-1859/>

Syndicat Mixte des Bassins hydrauliques de l'Isère, PINAS M. (2009) https://www.youtube.com/watch?v=RpoSD0_xS2c

Syndicat Mixte des Bassins hydrauliques de l'Isère, PINAS M. (2009), <https://www.youtube.com/watch?v=Lf1WR-YfRuQ>

Ville de Meylan, <https://www.meylan.fr/169-biodiversite.htm>

Ville de Meylan, https://geo.meylan.fr/index.php/view/map/?repository=rep4&project=tvb_public

Wikipédia, https://fr.wikipedia.org/wiki/Base_de_loisirs_du_Bois_Fran%C3%A7ais

LES BOUCLES DE L'ISÈRE COMME INTERFACE ENTRE RIVIÈRE ET PLAINE

-LES MARAIS COMME ESPACES
PUBLICS URBAINS

Nom/prénom: Petrel Lucas

Directeurs de mémoire: Nicolas Tixier et Nicolas Lelièvre

Tuteur de stage: Hugo Bruyant

Université Grenoble Alpes

Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine

Structure professionnelle de stage: Conseil Développement Habitat et
Urbanisme-Nevers

Master Urbanisme et Aménagement Parcours Design Urbain

Mention professionnelle

Date de publication: 18/06/2023.

REMERCIEMENTS

Je tiens en premier lieu à remercier mes camarades avec qui nous avons passés cette épreuve ensemble. Au delà des errements et des déceptions sommes tout inhérents à la conduite de projet. Le fait d'avoir réalisé une partie du chemin que fut ce mémoire à leur côté m'a rappelé que bien plus que de question d'aménagement ou de programmation, les échanges et la compréhension sont les forces qui animent un projet et le font vivre. Pour cela, plus que mes remerciements, je leur adresse mon respect, et bien que ces dernières semaines furent éprouvantes, je suis fier que ce fut en leur compagnie et soutines.

Mes remerciements s'adressent aussi à mes encadrants qui ont su tout au long de ces 6 mois m'ont prodigués conseils malgré mes explications pas toujours concises ni claires. De cela j'aurai espéré que ce mémoire ce révèle à la hauteur du concours que vous m'avez témoignés.

Je remercie aussi plus que chaleureusement toute l'agence du CDHU qui m'a accueillie plus que chaleureusement au sein de leur équipe. A charline et hugo qui m'ont permis malgré les retards et doutes accumulés de persévérer davantage.

Après ces 5 années à l'IUGA comment ne pas remercier toutes les personnes rencontrées et qui ont fait le futur urbaniste que je suis.

Enfin, mes remerciements ne saurait être plus simples envers ma famille tant peu de chose exprime ma reconnaissance à leur égard.

RÉSUMÉ

Ce mémoire traite du rapport qu'entretiennent l'Isère avec la plaine de la métropole Grenobloise. De part une histoire difficile ayant entraîné son endiguement, des espaces urbains qui ont su s'étendre sur la plaine autrefois sous les eaux, pour atteindre les berges de l'Isère, le projet du grand parc des boucles de l'Isère donne l'occasion de s'interroger sur les dynamiques, porosités, connections ou à l'inverse déconnections entre rivière et plaine. Dans un territoire fortement marqué par la présence de l'eau. Les projets traités dans ce mémoire tacheront de questionner comment cette ressource peut être mobilisée par le prisme des marais pour réouvrir l'Isère sur la trame urbaine métropolitaine.

ABSTRACT

This paper deals with the relationship between Isère and the plain of the metropolis of Grenoble. Because of a difficult history that led to its containment, urban spaces were able to extend over the plain once beneath the waters, to reach the banks of the Isère, in which case the project «du parc des boucles de l'Isère» gives the opportunity to question the dynamics, porosities, connections or conversely disconnections between river and plain. In a territory strongly marked by the presence of water. The projects discussed in this brief will try to question how this resource can be mobilized by the marsh prism to reopen Isère on the metropolitan urban network.

SOMMAIRE

1-Introduction p.58

- De l'Isère à la plaine p.60
- Paysage des plaines p.63
- '-Evolution de la trame urbaine des sites projetés p.67
- Une plaine anciennement sous les eaux p.69

2- Comprendre les marais/zones humides p 73

- Des termes et usages polysémiques p.74
- Des marais aux zones humides, une histoire de milieux habités p.77
- Paysage de marais de l'Atlas des Régions Naturelles p.81

3-Franchir les Dignes-Caractériser les berges et franges urbaines de l'Isère p.83

- Etudes exploratoires des berges p.85
- Les typologies des berges p.101
- Domaine universitaire de Grenoble, un parc tourné vers les plaines p.103
- Zone industrielle de Domène, enclave structurée par l'eau p.108
- Athanor, une frange fragmentée p.116

4-Retour de diagnostic et perspectives de projets p.119

- Références de Marais p.121

5-Projets situés: remettre en eau les marais p.126

- Site 1: Le marais de la délaissée p.127
- Site 2: Les prés inondés p.131
- Site 3: Marais de la renouée p.133

-Bibliographie p.135

-Sitographie p.137

-Annexe p.138

1-INTRODUCTION

“

La tentation était irrésistible pour les hommes, de tout temps nombreux sur les pentes, d'étendre leur exploitation aux glèbes fertiles du bas [...] dont le prix d'achat n'était à débattre qu'avec la seule rivière. Ainsi s'explique l'opiniâtreté déployée par les riverains pour refouler et brider l'Isère.

”

Maurice Agard, 1942, p.702

DE L'ISÈRE À LA PLAINE

C'est en ces termes que Maurice Agard expliqua dans la Revue de Géographie Alpine les raisons ayant poussé les hommes du Grésivaudan à affronter la rivière de l'Isère, à en braver les mouvements retors souvent surprenants et imprévisibles. Pour qu'enfin après quelques centaines d'années de lutte acharnée à en rectifier les lignes, réduire les détours et méandres, la terre de cette plaine tant convoitée soit délivrée des eaux persistantes et dont on disait porteuses de maux pour les hommes.

C'est du moins la finalité que l'on aurait pu espérer après tant de travaux entrepris pour maîtriser les eaux de la rivière. Pourtant comme le rappelle Maurice Agard dans cet article, loin de réduire à néant les menaces que l'Isère projetait sur la vallée ils n'ont fait qu'en réduire la récurrence : « Il avait en effet supprimé les corrosions et réduit le nombre des submersions, mais il avait rendu celles-ci plus redoutables. » (Maurice Agard, 1942, p.757)

Cette logique de répression de la rivière se heurte désormais à de nouvelles logiques d'habiter la

vallée. La ou les premières logiques d'endiguement ne faisaient pas qu'au risque de crue et à la conquête de nouvelles terres agricoles. Celles-ci ont laissé pour la plupart place à la trame urbaine, aux activités spécialisées et à l'habitat.

Celles restantes sont désormais pour la plupart, loin d'être des ressources à mettre à l'écart des variations des eaux de l'Isère, un instrument de protection des espaces urbains dans le cadre du projet Isère Amont les ayant transformés en champs d'inondations contrôlés. Il se pose alors la question de ces avancées urbaines vers l'Isère que la question de vivre à proximité directe de la rivière interroge, et ce paradoxalement dû à son endiguement, sur le fait d'articuler sécurité et usages, notamment dans une métropole dont l'accès à la rivière semble peu valorisé. In fine cela questionne sur la relation qu'entretient la plaine urbanisée avec la rivière au prisme d'une digue qui semble se constituer tant comme une rupture qu'un repoussoir duquel s'est détournée l'extension urbaine.

En effet, malgré l'avancée effectuée

sur la plaine du Grésivaudan face au recul de l'Isère, les connexions entre les deux entités semble relative. comme le note le Plan local d'urbanisme Intercommunal de la Métropole Grenobloise : « Une diversité d'espaces publics s'égrène au fil des boucles de l'Isère (jardin de Ville, parc des berges de l'Isère, parc Albert Michallon, cimetière Saint-Roch, parc de l'Île d'Amour...) » sans pour autant que le lien entre ces espaces et la rivière soit toujours apparent, souvent complexifié par la présence d'obstacles (infrastructures routières, bâtiments, végétation...) » (Diagnostic territorial Partie 1 ; Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la Métropole de Grenoble ; p.55).

Ce constat semble se partager malgré le récent (dans son achèvement) projet Isère Amont porté par la Symbhi qui bien que souhaitant redonner plus de place à l'Isère au sein de la vallée n'a pas su, ou tenter de retravailler les liens entre les digues et les espaces habités qui les bordent. C'est le constat qu'en fait Charles Ambrosino dans l'ouvrage « La Métropole Géographique et

ses Urbanisme-Grenoble ou l'Art (oublié) d'habiter la plaine » « : « Outre l'aménagement de certaines portions de digues à destination des promeneurs (piétons et cyclistes) et la création d'accès ponctuels aux berges de l'Isère (pour la halte et les sports nautiques), « la création des champs d'inondations contrôlées n'apport aujourd'hui que peu de qualité spatiale à l'agglomération ». Ce constat reprenant celui fait par le plan local d'urbanisme intercommunal de Grenoble caractérise la déconnection, ou du moins le manque de porosité entre la plaine, notamment dans son tissu urbain, avec les digues et ce faisant avec l'Isère. De cela Charles Ambrosio postule que la source de cette séparation peut se trouver dans les objectifs du projet Isère Amont qui bien que mettant en place des moyens moins contraignant que les précédentes opérations de gestion des crues, reste avant tout focalisé sur les aspects techniques et environnementales sans repenser le lien entre rivière et espace habité.

Cette mise à l'écart de la rivière

peut aussi trouver sa source dans une extension des espaces urbains davantage tournée vers l'intérieur de la plaine autour de différents axes de mobilités venant structurer et hiérarchiser le territoire ainsi que les points de changement de séquences dans le maillage territorial. Cette décomposition se retrouve de l'ubac à l'adret et comme le montre l'étude de la carte de l'état-major révèle une implantation des centres historiques au pieds des versants boisés situés sur les cônes de déjections des torrents ou à proximité le long de l'actuelle D523 côté Belledonne et de la D11A et de l'actuelle route de la Chartreuse.

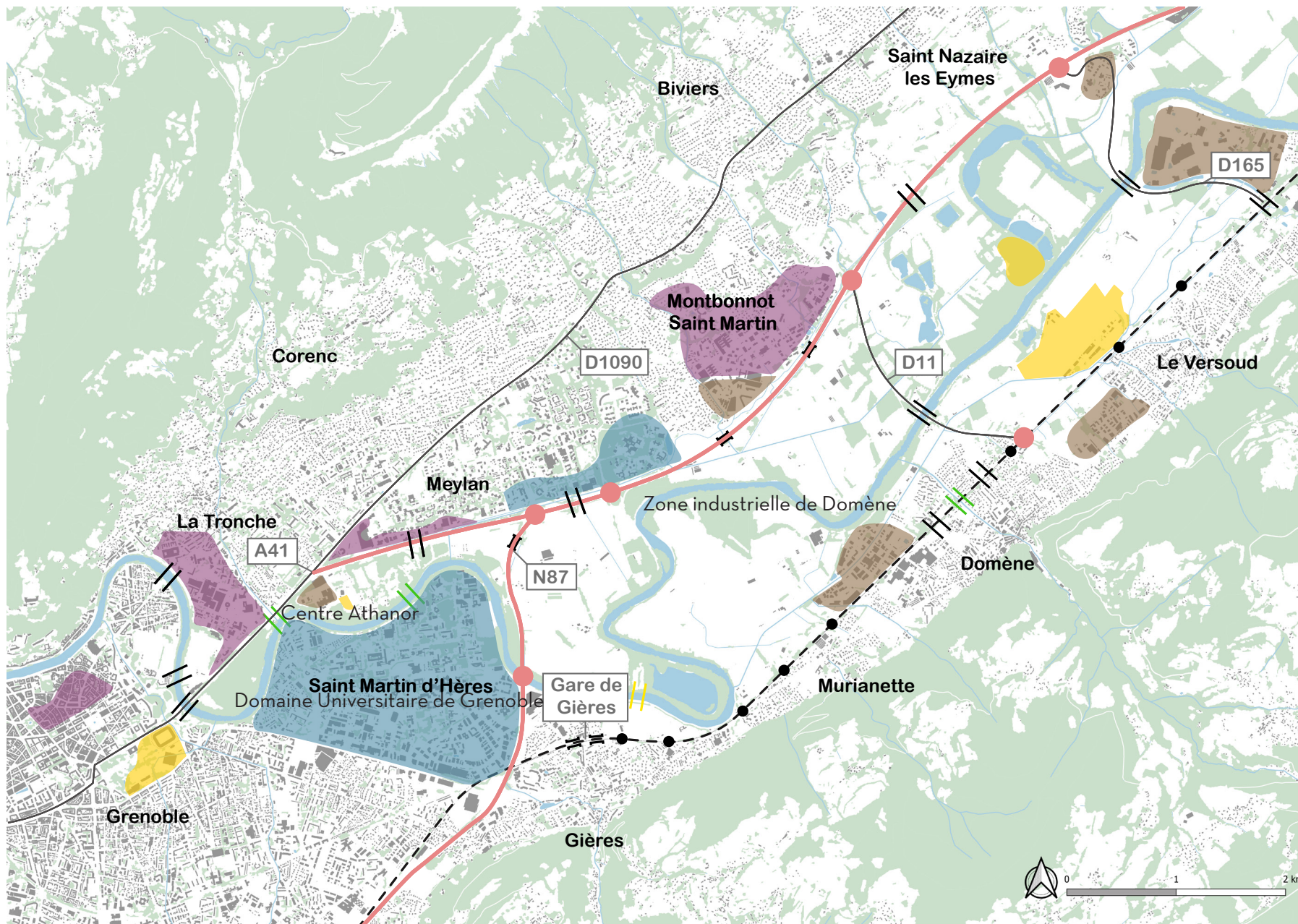
On y retrouve ainsi de manière générale l'habitat ancien et la plupart des services. A partir du dépassement des axes départemental semble se déployer des trames principalement tournés vers l'habitat pavillonnaire et collectifs et des équipements publics. Vient ensuite la voie de chemin de fer et l'autoroute, situés au pied des cônes de déjections et issus de la reprise de la plaine sur l'Isère par l'endiguement pour le cas de la voie ferrée.

Ces deux axes marquent le changement de séquences les plus

abruptes où s'articulent les espaces d'activités de la métropole ainsi que les espaces agricoles. Enfin, la voie cyclable des digues permettant de rejoindre valence à Chambéry termine de quadriller le territoire sur ce même axe. En comparant l'évolution dans le temps de la trame urbain autour des boucles de l'Isère, celle-ci apparaît s'être étendu des versants jusqu'à l'Isère depuis ses axes de mobilités dont les dynamiques que Charles Ambrosino et Jennifer Buyck décrivaient comme « mal maîtrisée » (Charles Ambrosino ; Jennifer Buyck ; 2018) laisse apparaître une fragmentation de l'espaces visible ou se décomposent un triptyque d'espaces résidentiels, zones agricole et ce que l'on pourrait traduire par des zones d'activités, le tout représentant une majeure partie de l'urbanisation et des activités de la métropole avec : « 75% de la population et 84% des emplois » (Charles Ambrosino-Jennifer Buyck ; 2018). Cet étalement urbain en direction de l'Isère fut notamment marqué au niveau des boucles par le développement de zones d'activités spécifiques comme interfaces avec l'Isère, en contact

directe avec la digue du moins.

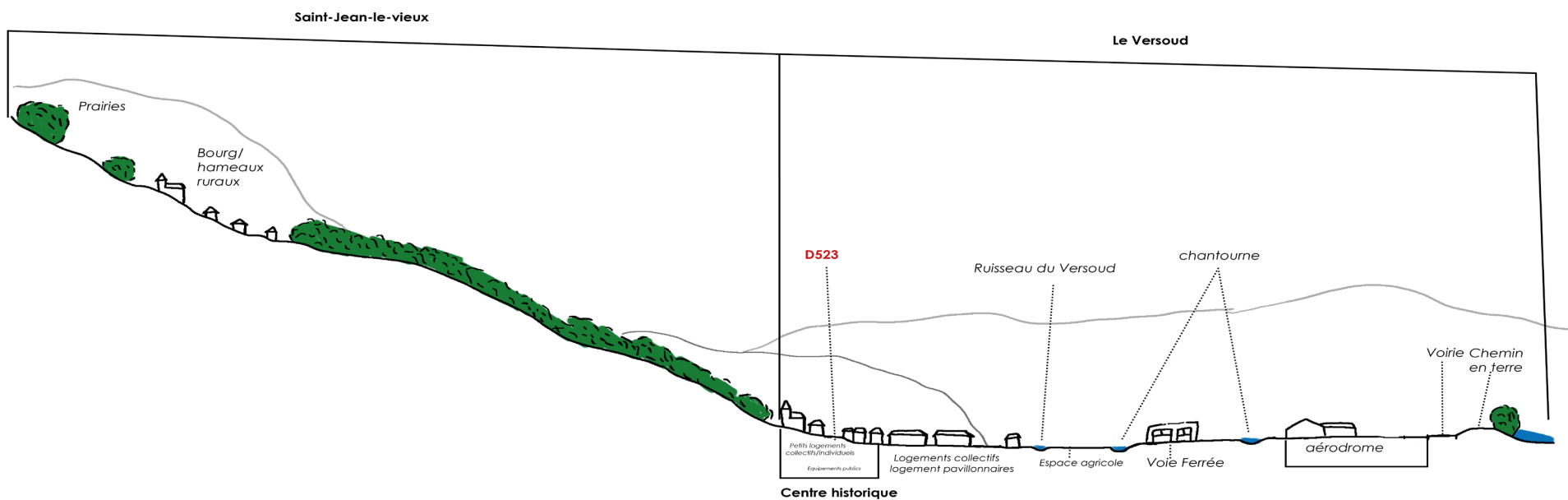
C'est le cas notamment du campus universitaire de Grenoble s'étendant de Saint-martin d'Hères à Gières, du site de l'actuel centre d'incinération métropolitain d'Athador aux franges de Meylan et de l'Isère et de la zone industrielle de Domène, excentrée entre les eaux du rivet et de la chantourne en interface entre l'Isère et la plaine agricole de Murianette. Ces avancées de la trame urbaine métropolitaine apparaissent comme des points d'entrées privilégiés afin de retravailler les liens entre l'Isère et les espaces qui les bordent. Le travail que nous mèneront consistera donc à éprouver ses interfaces entre plaine et rivière et de s'interroger sur les des moyens de redonner davantage de visibilité à l'Isère dans la plaine ainsi que de favoriser les interactions entre celui-ci et les espaces urbains le bordant.



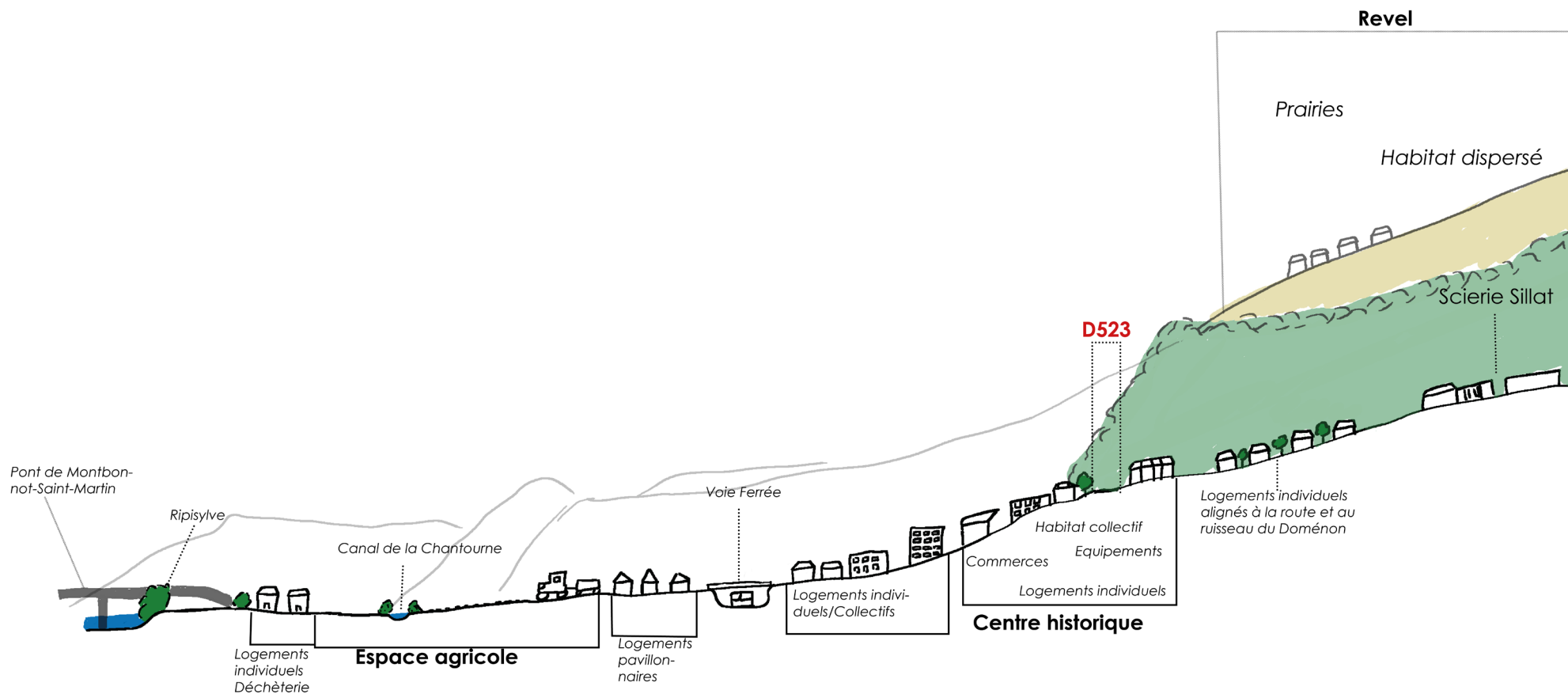
Cartographie des zones d'activités; source: BD carto, réalisation Justine Iglésias

PAYSAGE DES PLAINES

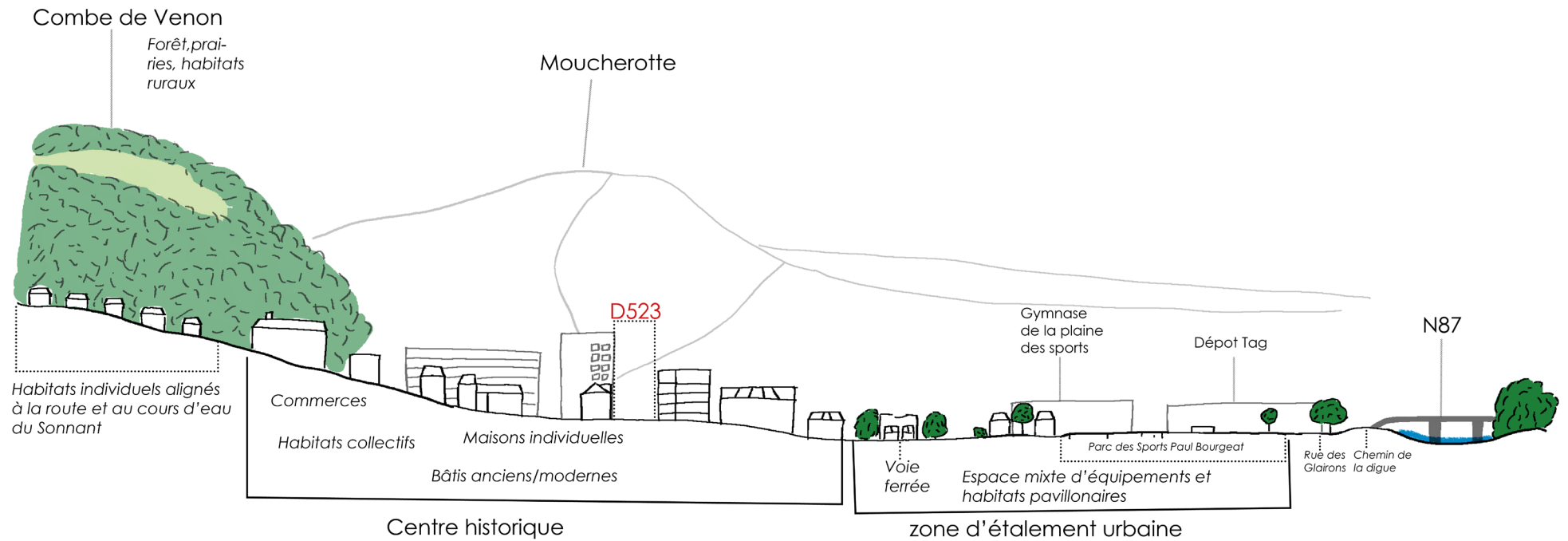
Saint-Jean-Le-Vieux/ Le Versoud



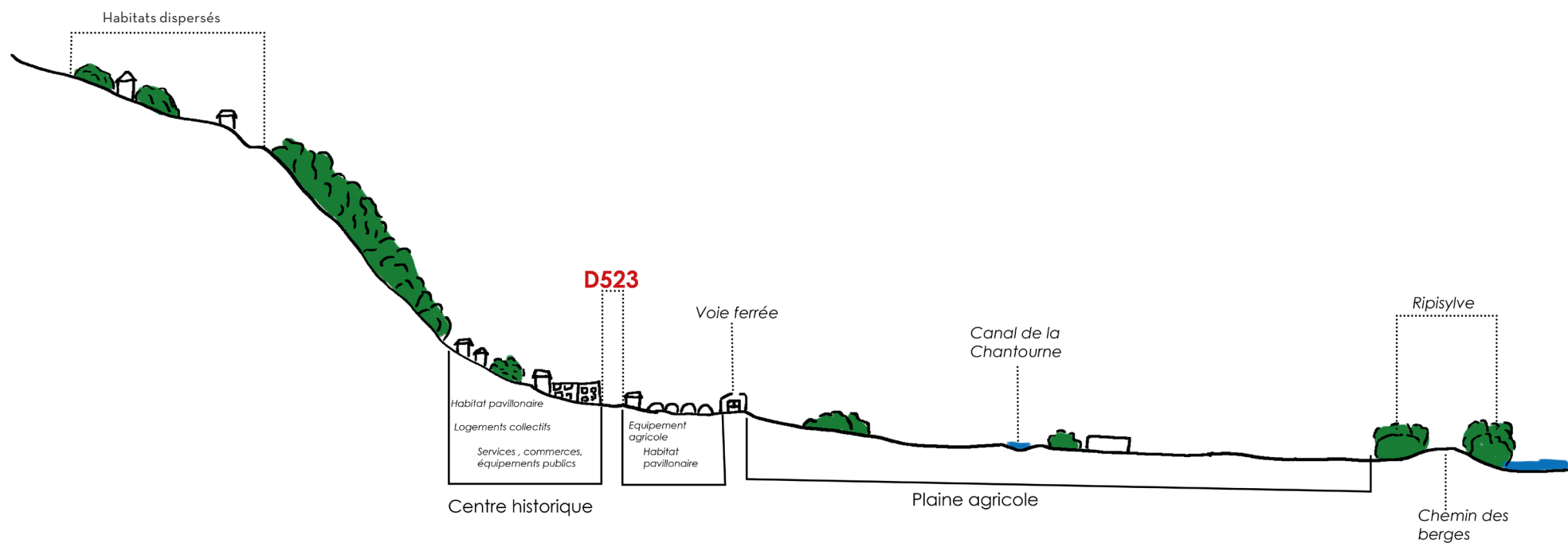
Revel/Domène



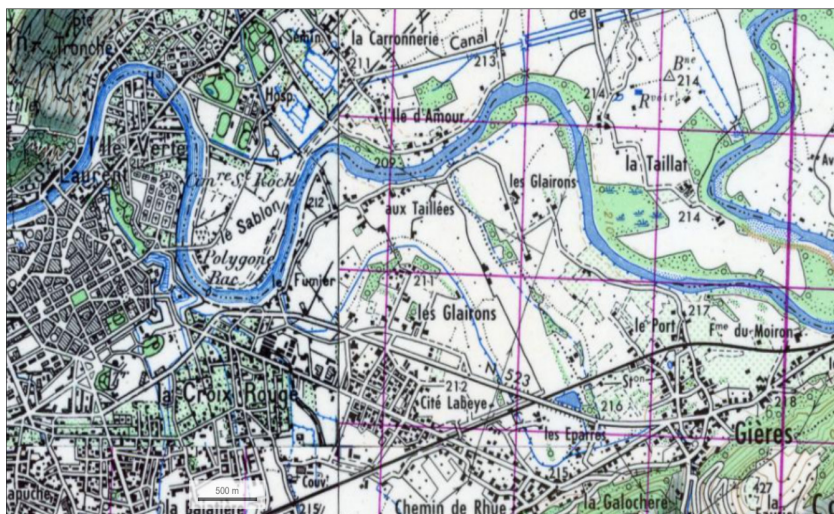
Gières



Murianette



EVOLUTION DE LA TRAME URBAINE DES SITES PROJÉTÉS



Extrait de la cartographie des années 50 de Gières et Saint-Martin-d'Hères;
Source: Géoportail



Extrait de la photographie aérienne à l'échelle 2500 de Domène; source: IGN



Extrait de la cartographie des années 50 de Domène; Source: Géoportail



Extrait de la photographie aérienne à l'échelle 2500 de Domène; source: IGN

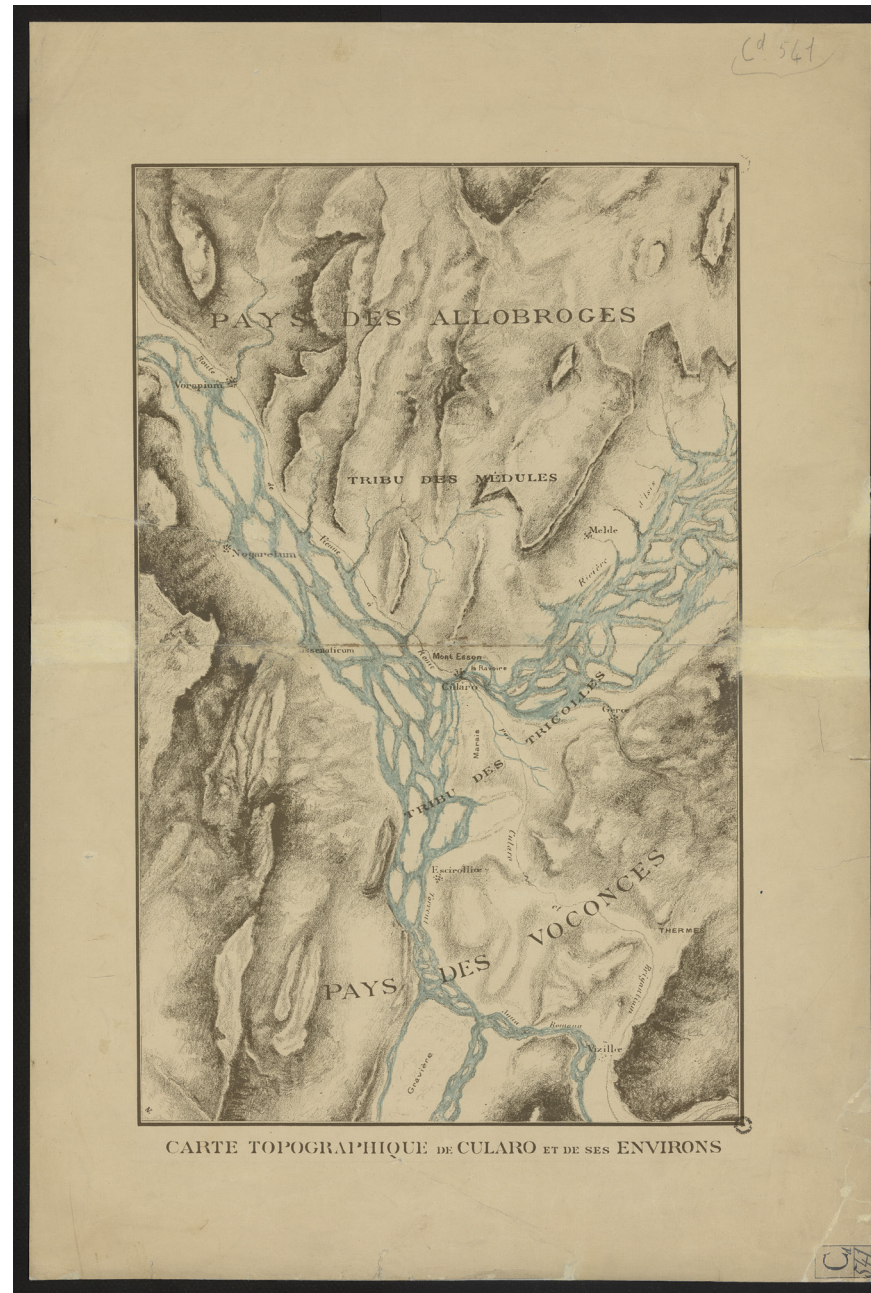


Extrait de la cartographie des années 50 de Meylan; Source: Géoportail



Extrait de la photographie aérienne à l'échelle 2500 de Meylan; source: IGN

UNE PLAINE ANCIENNEMENT SOUS LES EAUX



-Carte topographique de Cularo et de ses environs, Bibliothèque municipale de Grenoble, Cd.541

Un premier travail d'analyse historique permet d'émettre une première piste sur la manière de retrouver une connexion avec l'Isère. En effet, celle-ci pourrait se faire en retrouvant l'eau. L'eau de l'Isère bien sûr mais surtout l'eau dans la plaine. Celle-ci, présente désormais en dehors de l'Isère que par quelques étangs, chantournes et zones humides bordant le Fleuve. Mais il n'en fut pas de même autrefois. Comme le diagnostic commun à pu l'établir, l'histoire de l'endiguement visa principalement à contenir l'Isère mais elle fut aussi une histoire d'assèchement : « *Leur action pour promouvoir le progrès agricole conduisit notamment au dessèchement et à la mise en culture de vastes surfaces réservées jusque-là aux prairies humides et aux marais. Les hygiénistes, de leur côté, pointaient du doigt les « miasmes », si bien que l'assèchement des marais, considéré d'utilité publique, apparaissait désormais comme le seul remède efficace contre les fièvres.* » (GIREL, Jacky. Les endiguements de l'Isère au XIXe siècle : Impact géomorphologique, écologique et social en Savoie et Grésivaudan In : Aménagement et environnement :

Perspectives historiques [en ligne]. Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2016). L'assèchement des espaces de la plaine qui furent jusqu'au développement de la digue, soumises aux aléas de l'Isère.

Ce faisant, de nombreuses espaces actuellement inclus dans la trame urbaine de la métropole de Grenoble se composait comme des marais on l'on trouvait l'eau au rythme des crues de l'Isère et de ses méandres : « *Bref, à l'état naturel la basse plaine de l'Isère se présentait sous une forme semi-aquatique d'îles, de méandres, de « brassières », de « glaires », tout cela perdu au milieu d'un fouillis d'herbes aquatiques, de joncs, de broussailles et d'arbres. Lors des crues, les eaux s'épalaient sur tout le plan d'inondation, noyant les îles, arrachant les arbres et déposant partout à peu près uniformément leurs boues noirâtres.* » (« L'endiguement de l'Isère en Grésivaudan » ; Revue de Géographie Alpine ; 1942 ; p.701-771 ; Maurice Agard .p.709). Maurice Agard précise par ailleurs que ces espaces marécageux fluctuaient au gré du tracé du fleuve ,se faisant ces anciennes zones humides s'étendaient partout dans la plaine là où l'Isère parvenait à étendre ses eaux :

« *Les cours d'eau de piedmont drainaient en effet des bassins-versants dénudés et charriaient de gros volumes de matériaux. Leurs chenaux actifs se déversaient en contrebas à chaque crue, noyant et ensablant les prairies précédemment conquises et alimentant des bas-fonds où les eaux stagnantes favorisaient l'extension des fièvres paludéennes.* » (Les endiguements de l'Isère au XIXe siècle, Impact géomorphologique, écologique et social en Savoie et Grésivaudan Jacky Girel p. 149-161)

Ces paysages à l'image peu reluisante que nous décrivent Jacky Girel et Maurice Agard, la carte de Cassini les regroupe tous sous l'intitulé de marais. Ces espaces constituaient une frange ou s'étendent actuellement les trois sites mentionnés plutôt et s'avançaient davantage dans la plaine que les zones humides actuelles.

De plus Maurice Agard et Jacky Girel décrivent tout une symbiose entre ces espaces et l'Isère, vivant au rythme de la montée des eaux et des crues forçant les occupants des lieux de s'en départir, et rebattant les cartes de leurs possible appropriation à chaque avancée de l'Isère.

Ainsi, mobiliser les marais, zones humides, dans le projet pourraient être un moyen de retrouver un lien symbolique , voir écologique par l'intermédiaire de nouveaux marais insérés dans la trame urbaine comme espace d'interfaces entre plaine et rivière.

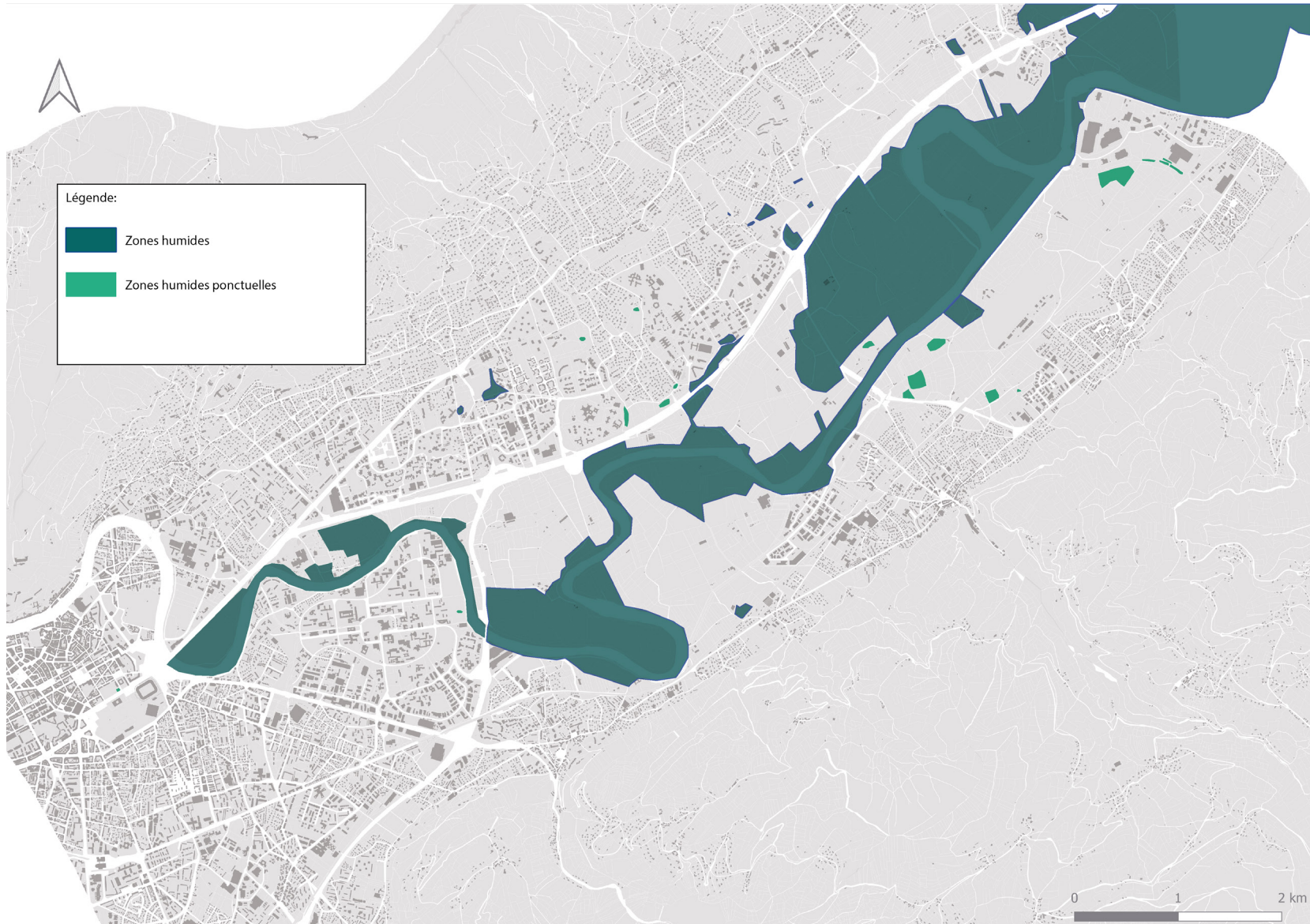
Il s'agirait d'étoffer la trame des zones dans la plaine. La cartographie des zones humides actuelles page 20 montre que les sites d'études bien que proches de l'Isère et donc des zones humides ne permettent aucunes présences de celles-ci dans leur trame. Ce faisant, réouvrir ces espaces avec l'Isère pourrait ce faire en projetant des percées de marais à travers ces espaces.



Extrait de la carte de Cassini détaillant les marais s'étendant depuis l'Isère autour de Grenoble; Source: Bibliothèque Nationale de France;Gallica, Feuille Auvergne-Rhône-Alpes. (Il est possible de retrouver la légende en annexe.)



Extrait de la carte de Cassini détaillant les marais s'étendant depuis l'Isère autour de Grenoble; Source: Bibliothèque Nationale de France;Gallica, Feuille Auvergne-Rhône-Alpes. (Il est possible de retrouver la légende en annexe.)



Cartographie des zones humides actuelles de la vallée du Grésivaudan; source: Département de l'Isère; réalisation: Petrel Lucas

2-COMPRENDRE LES MARAIS/ZONES HUMIDES

DES TERMES ET USAGES POLYSÉMIQUES

Au-delà de la simplicité apparente que semble contenir le terme de zones humides et qu'une simple analyse du terme pourrait nous indiquer qu'il s'agit de tout milieu dont on peut notifier la présence d'eau, la définition se révèle être autant changeante et diversifiée que ne le sont ces milieux en question. En effet une première recherche afin de comprendre ce qui se cache derrière ce terme révèle une intrication de définition se complétant ou invalidant en partie.

Dans le cas du rapport du Ministère de la transition écologique et solidaire sur l'évaluation française des milieux humides et aquatiques continentaux et de leurs services écosystémiques, rédigé en 2018, la définition établie est la suivante : « La présente étude porte sur les milieux humides et aquatiques continentaux. Définis au sein de l'EFESE comme les portions du territoire, naturelles ou artificielles, caractérisées par la présence d'eau, ces écosystèmes recouvrent un panel très varié de milieux aquatiques et de zones humides (cours d'eau, étangs, marais, canaux, retenues d'eau, etc.) et présentent une grande

diversité biologique. » (« Les milieux humides et aquatiques continentaux » ; Commissariat général au développement durable, Efese ; mars 2018 ; p.9). Cette première approche permet une vision relativement large articulée autour de la présence en eau

Delphine Grammond, maître de conférences en géographie à l'université de la Sorbonne caractérise quant à elle, la pluralité des définitions et spécificité des zones humides en ces termes : « « Marais » est un terme générique utilisé pour désigner des écosystèmes singuliers, lieux d'interfaces entre milieux aquatiques et terrestres aussi qualifiés de « terres humides », « milieux humides » ou « zones humides ». Aussi, les marais maritimes, les tourbières, les mangroves, les bras morts, etc., bien que différents sur le plans floristique, paysager et géographique, ont un point commun : la présence d'une humidité permanente au sein de l'écosystème. » (Delphine Grammond, collectifs;2020; p.44). Ce faisant, dans cette logique garder une certaine simplification du terme et pour faire échos au passé décrit par la carte de Cassini, nous conserverons le terme générique de marais pour traiter

des zones humides et in fine des projets projetés. Symbolique plus que scientifique, il s'agira avant tout dans le cas des projets de garder une image quelque peu d'épinal, permettant de favoriser une représentation simple par ce nom évocateur.

Cette diversité se retranscrit par ailleurs dans le cadre des typologies de zones humides et aquatiques définies par le rapport de l'EFESE. Bien qu'intégrant davantage de milieux que les seuls marais, la classification, qu'il est possible de retrouver page 13 du rapport, permet d'avoir un aperçu des différents écosystèmes humides sur le territoire français. La classification s'organise entre des grandes entités géographiques avec les éléments distincts qui les composent :

-Vallée alluviales composées de ripisylves, prairies inondables, roselières et Cariçaies, cultures inondables et forêts alluviales.

-Hauts de bassins versants avec marais d'altitude, tourbières, prairies humides et forêts humides.

-Les régions d'étangs, lacs et zones humides associées composées d'étangs, lacs et leurs bordures,

prairies inondables, roselières et cariçaies.

-Marais et landes humides de plaines et plateaux avec des landes humides, prairies tourbeuses et tourbières.

-Cours d'eau avec torrents, rivières, fleuves et ravines, sources d'eau et les annexes hydrauliques.

-Milieux humides artificiels avec étangs, réservoirs dont barrages et retenues, carrière en eaux et canaux.

Ce panel d'écosystème semblent induire que la présence d'eau ne révèle pas l'ensemble des interactions régissant les milieux humides « Leur diversité (tourbières, prairies humides, ripisylves) relève de la multiplicité des réponses biogéographiques, c'est-à-dire des interactions entre plantes et sols, et des processus dominants les hydrosystèmes dans lesquels elles s'insèrent : annexes fluviales, têtes de bassins versants, etc. » (Delphine Grammond, collectifs;2020;p.44)

Il apparaît donc qu'au-delà de la présence en eau, les types d'espèces, les conditions géographiques et les interactions entre ces différents ensemble jouent un rôle dans la composition des zones humides.

De ce fait, bien que de la vallée du Grésivaudan, comme il à été possible de le voir dans la partie hydrologie du diagnostic commun, ce caractérise par une présence notable de l'eau sous différentes formes, celle-ci n'en fait pas pour autant des zones humides à proprement parler. Ainsi, un projet visant à développer de nouveaux marais devra s'attacher à favoriser ces interactions. Pour cela, nous tenterons de détailler le fonctionnement interne régissant les espaces humides dans l'optique de la réalisation du projet.

Premièrement, la question de l'hydrologie joue un rôle prépondérant dans ces milieux. Celle-ci permet l'apport de sédiments, en fonction de conditions hydrologiques pouvant modifier le type de zones humides comme dans le cadre des marais salant ou l'apport en eau de mer leur donne cette haute teneur en sel.

« Le fonctionnement hydrologique des milieux humides dépend du climat, de leur localisation au sein du bassin versant, de leur forme, de leur taille et de l'importance de leurs connexions avec les eaux de surface et souterraines » (Jérémy Devaux, Aude Helier ; 2018 ; p.16)

Les marais étant connectés au réseau hydrographique, que ce soit aux eaux

de surfaces, souterraines ou encore de ruissellement, elles dépendent des variations de ceux-ci. C'est ce que le rapport de l'EFESE décrit comme l'hydropériode ou « la tendance saisonnière du niveau d'eau pour un milieu humide donné. ». (Jérémy Devaux, Aude Helier ; 2018 ; p.16.) Ce faisant, la présence en eau dans les marais varie en fonction de l'apport en eaux et de la capacité de rétention du sol mobilisant en exemple le cas des prairies humides alimentée par les précipitations connaissant donc un niveau d'eau dépendant exclusivement des variations du climat alors qu'un milieu alimenté par les eaux souterraines tels les étangs connaîtra des variations dépendant des variations de hauteurs de la nappe.

Au-delà de la présence en eau c'est avant tout son cycle, ce mouvement qui s'effectue entre période inondée et période plus sèche qui semble donner cette identité aux marais ainsi que toute leur épaisseur écologique.

C'est ce que note Jacques Lemoalle concernant le lac Tchad dont il caractérise l'évolution des plaines inondables bordant le lac par les variations hydrique impactant la temporalité de développement des espèces du milieu : « Dans le bassin

du lac Tchad, les plaines d'inondation, aux sols hydromorphes argileux, sont d'abord alimentées par les pluies qui remplissent les dépressions et permettent aux graminées de se développer. Ce n'est qu'ensuite que les débordements des fleuves contribuent à une inondation plus complète et plus durable, et apportent en outre les matières en suspension qui sédimentent et participent à la productivité de ces systèmes. » (« Aspect de la production et du fonctionnement écologique des zones humides tropicales-Le bassin du lac Tchad » ; texte de Jacques Lemoalle extrait de l'ouvrage :« Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales » ; IRD Editions ; collectif ; 2002 ; p.303-314). Jacques Lemoalle décrit ainsi tout un processus d'évolution de l'eau dans ces écosystèmes dont les espèces s'adaptent et suivent le rythme au fil des saisons. Il serait donc intéressant d'inclure dans le cadre du projet cette question de la variation de l'eau et in fine de la manière dont celle-ci alimente les sites de projets. En plus d'offrir des conditions favorables au développement d'une flore spécifique, il pourrait s'agir d'offrir des espaces donnant à voir au fil des saisons cette évolution du paysage de part les

variations du niveau d'eau. Pour cela retrouver une connexion hydrique avec l'Isère pourrait être pertinent malgré l'obstacle que représente les digues. En effet, en plus de questionner la possibilité d'un apport en eau de l'Isère dans les nouveaux marais, elles rendent les possibilités d'alimentation par les nappes plus complexes de part une coupure dans l'alimentation entre nappe et rivière, détaillée dans la partie hydrologie du diagnostic commun. C'est ce qu'explique le rapport de l'EFESE en ces termes : « Les digues sont construites afin de limiter ou supprimer les déplacements latéraux des cours d'eau. L'énergie des cours d'eau est alors canalisée et donc accrue ce qui provoque une érosion du fond du lit et donc un enfoncement de la ligne d'eau provoquant l'abaissement du niveau de la nappe phréatique entraînant un assèchement des milieux riverains. » (Jérémy Devaux, Aude Helier ; 2018 ; p.65)

Ces variations de la présence de l'eau agissent ensuite sur l'état du sol en fonction « la durée et la profondeur des inondations ou des épisodes de saturations des sols » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay ; 2021 ; p.5 ;) formant ainsi

des sols dits hydromorphes. Le guide d'identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional précise par ailleurs que les sols des marais se divisent en deux catégories de sols hydromorphiques, les minéraux et organiques.

Les sols minéraux sont un mélange de matière organique et minérale, principalement des limons, sables ou argiles. Il est précisé que leur capacité à maintenir l'apport en eau dans le milieu est dû à leur « texture » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021). ; p.24) faisant ainsi varier l'écoulement et le captage de l'eau. Ce type de sols peut se différencier entre trois sous-catégories, réductique issu d'une présence en eau permanente, rédoxiques dont la présence d'eau varie ou encore des sols anciennement humides ayant été drainés. Cette catégorie de sol semble être celle composant la plaine du futur parc des boucles de l'Isère. De ce fait, celui-ci semble d'ores et déjà posséder des caractéristiques tel l'argile pouvant favoriser le développement de nouveaux marais.

La seconde catégorie, dite organique, est principalement issue de la sur-présence de matière en décomposition dans le sol ou ceux

ci « sont principalement composés de restes de plantes à divers stades de décomposition et s'accumulent dans les milieux humides en raison des conditions d'anaérobie créées par l'eau stagnante. Les deux caractéristiques les plus importantes pour un sol organique sont l'origine botanique de la matière organique et le taux de décomposition de celle-ci » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021) ; p.20) Ces sols donnent notamment naissance au milieu tourbeux qui se constituent alors en des stocks de carbone important et pouvant servir différents usages. (Delphine Gramond ;2022 ; p.45). Les bonnes conditions au développement de sols hydromorphes réside dans la récurrence de l'apport et stationnement de l'eau dans le milieu, la question de la temporalité, de l'évolution hydrique apparaissent comme des dynamiques essentielles expliquant « pourquoi la démonstration de la présence d'eau à un moment donné ne suffit pas pour attester de l'existence d'un milieu humide » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021), p.26).

Le troisième élément caractérisant les marais est la végétation qui s'y développe. En effet comme pour le

sol, la présence de l'eau entraîne des « stratégies adaptatives » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021) ; p.15) de la part de certaines espèces végétales leur permettant de supporter les périodes d'inondations du sol, les plaçant ainsi dans la catégorie des plantes « hygrophiles » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021) ; p.16). Ces plantes se développent particulièrement, voire exclusivement dans les marais ou « la présence d'eau associée à une nappe phréatique élevée ou à un mauvais drainage crée une niche écologique qui leur est favorable » (Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021) p.13). La spécificité de chaque milieu humide joue donc un rôle dans le développement des espèces ou « le large éventail de conditions physico-chimiques est favorable à l'implantation d'une grande diversité d'espèces végétales dont la plupart ont développé des adaptations en réponse aux contraintes qui caractérisent ces milieux. [...] Les variations topographiques au sein des différents milieux humides conduisent également à une répartition des communautés végétales en mosaïques qui constituent autant de niches écologiques* pour différentes populations animales » (Jérémy

Devaux, Aude Helier ;2018 ;p.24).

DES MARAIS AUX ZONES HUMIDES, UNE HISTOIRE DE MILIEUX HABITÉS

“

Occupées, partagés, aménagés, exploités, drainés, asséchés, cultivés, conquis, colonisés, peints, chantés, romancés, filmés, souvent redoutés, le plus souvent menacés, alors que leur rôle essentiel dans les cycles de la vie, la présentation de la biodiversité et la beauté du monde nous invites, citadins comme ruraux à les laisser mieux vivre.

”

Jean-Michel Derex, 2020, p.35

Jean-Michel Derex, historien environnementaliste décrit un rapport anthropique dans l'histoire des marais, comme des lieux ou les pratiques et modes de vies des populations y résidant ainsi que les liens les unissant sont régis par les conditions physiques particulières propre à ces espaces. Il tisse un portrait de lieux riches de ressources que leurs populations ont su tirer à leur avantage malgré la rudesse des lieux : « *On peut vérifier que nombreux étaient les produits agricoles tirés des marais : ils offraient des pâturages en abondances, des terres maraîchères à proximité des villes et des étals de marchands de primeurs ; du bois poussant facilement dans des sols gorgés d'eau ; du sels aussi produit, tellement lucratif que les rois de France avaient fait de son commerce un monopole* ». (« L'histoire agitée des marais »; Article de Jean-Michel Derex et collectifs, Revue Reliefs n°15, Reliefs édition ;2020 ; p.35)

De par la présence de nombreuses ressources ayant permis de voir des pratiques agricoles spécifiques, les paysages des marais retracent cette histoire commune entre les hommes et ces environnements particuliers.

Le cas des marais salants montre cette

intrication entre fonctionnement des marais et des activités qui y sont liés, dans un sens ou sans cette spécificité du sol, des variations hydriques et plus largement de l'ensemble des facteurs abiotiques caractérisant le milieu, les pratiques des paludiers ne seraient pas possible. Dans cet entretien, Charles Perraud explique que lors des marées de « vives eaux » (« Une grande vie de paludier, entretiens avec charles perraud ; Relief revue n°15 Marais ; éditions reliefs ; 2020 ;p.65), les vasières se remplissent, décantent avant que l'eau ne soit redistribuée sur l'ensemble du réseau de bassins. Ce jeu hydrique s'accompagne d'utilisation des qualités propres du sol, celui-ci étant principalement composé d'argile, offre des réserves de chaleurs permettant de favoriser l'évaporation de l'eau et ainsi la récolte du sel : « *L'eau qui circule dans les marais, quand il fait chaud, chauffe l'argile par en-dessous, et on s'aperçoit [...] que le matin l'eau fraîche, parce que les nuits sont fraîches même en été, mais quand on enfonce un doigt dans l'argile, ça reste chaud* » (« Une grande vie de paludier, entretiens avec charles perraud ; Relief revue n°15 Marais ; éditions reliefs ; 2020 ;p.65). Il apparaît donc qu'il est possible de s'adapter aux conditions

particulières, aux variations des eaux propres aux marais pour cohabiter avec ces espaces. Dans une logique de sortie de l'approche techniciste ayant entraînée l'endiguement de l'Isère et l'assèchement des marais le bordant, réapprendre à vivre avec ces conditions particulières pourrait être une manière de développer un nouveau regard sur notre environnement au prisme d'un écosystème ayant ses propres règles et auquel il ne faudra pas se soustraire mais au contraire s'émerveiller et à pratiquer en bonne intelligence. C'est l'approche que défend Emeline Bailly en ces termes: « *Notre hypothèse est que les milieux naturels fondent en partie le plaisir des hommes à être dans les lieux, ce que l'on peut traduire par leur rapport sensible aux milieux habités* ». (Emeline Bailly/collectifs;2020;p.273)

Elle prône ainsi une approche plus resserrée avec les espaces de natures en appréhendant pas simplement le rapport entre biodiversité en remplaçant « *l'être au cœur de la fabrique urbaine* » (Emeline Bailly/collectifs;2020;p.273) par le recours à la pratique sensible de la ville. Il s'agirait donc de reconnecter l'ensemble des dimensions de la biodiversité et fonctionnement des espaces, tant physique que de la

représentation, avec la pratique des individus. Elle prône ainsi le développement du rapport sensorielle et sentimentale avec les espaces naturels afin de donner un sens plus profond à l'appropriation de la biodiversité en milieu urbains au-delà d'une vision techniciste et fonctionnelle du rapport à la nature qui bien que valorisant le développement des espaces de biodiversité, voit la composition d'écosystème en ville, enserme avant tout une vision basée sur des éléments objectifs (bienfaits, atouts, usages) qui ne permettent pas toujours de révéler l'ensemble des liens possible qu'il est possible de tisser avec nos environnements : « *De fait, les logiques aménagistes se sont toujours imposées. Encore aujourd'hui, avec le développement durable, l'aménagement des espaces publics tend à se verdier à défaut de penser son lien aux milieux naturels comme un fondement de la sphère sociétale* » (Emeline Bailly/collectifs;2020;p.275) . En ce sens , redonner une place aux marais dans la trame urbaine, les laisser " mieux vivre" pour reprendre l'expression de Jean-Michel Derex serait une étape dans la manière de renouer avec ce rapport sensible décrit par Emeline Bailly avec les espaces de nature. Et ce faisant dans

le cas spécifique du parc des boucles de l'Isère avec les aléas d'inondations par un retour de l'eau dans la plaine qu'entraînerait de nouveaux marais.

Des espaces menacés

L'intérêt de travailler les marais dans le projet et leur réinsertion dans la trame urbaine peut se juger aussi à l'aune des pressions qui menacent les ressources en eau.

Les milieux aquatiques au contact parfois avec les espaces anthropisés, peuvent souffrir de cette proximité par un apport de matières néfastes de ces espaces, des infiltrations d'éléments issus des zones occupées par l'homme, entraînant une dégradation des cours d'eau notamment.

Des échanges de matières en provenance d'exploitations agricoles en amont des zones humides peuvent amener par l'effet du ruissellement à transporter différents polluants, notamment des pesticides, pouvant profondément dégrader les milieux aquatiques : « Ces substances participent, de manière souvent diffuse, à la pollution de milieux humides situés à l'aval. Elles peuvent être mobilisées dans le bassin versant lors des transferts d'eau, stockées localement ou subir des transformations

biogéochimiques au cours de leur transfert, avant d'atteindre les milieux humides. » (Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.27).

Le rapport de l'EFESE précise par ailleurs que ces éléments polluants sont issus des pratiques agricoles ayant recours à des intrants chimiques, principalement pesticides, nitrates ou phosphates (Jérémy Devaux, Aude Helier ; 2018; p.28). Ces interactions négatives se retrouvent aussi avec les espaces urbains à l'utilisation de produits phytosanitaires ou de d'autres matières polluantes pouvant impacter les milieux aquatiques par l'effet de ruissellement: *“Les eaux de ruissellements alimentant les zones humides peuvent aussi charrier différents éléments pouvant les contaminer. Issu des de la consommation ou de la production des espaces urbanisés : les matières organiques domestiques ou industrielles, les pesticides à usages domestiques, les métaux ainsi que les émissions de dioxyde de soufre provenant de combustion”.* (Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.30). C'est sur ces considérations que la création de marais urbains peut jouer un rôle bénéfique dans l'état des écosystèmes aquatiques. En effet, bien que

soumis à ces mêmes dégradations, ils peuvent jouer un rôle d'absorption permettant de résorber une partie des dégradations causés par les activités humaines.

Effets des zones humides.

De par leurs positions à la frontière entre écosystèmes aquatiques et terrestres, les marais permettent de gérer les interactions entre ces deux milieux. Comme le postulent Jérémy Devaux et Aude Helier, ces espaces participent ainsi à trois grands dynamiques que sont la régulation de la qualité de l'eau, la gestion des crues et la régulation du débit d'étiage.

-Régulation de la qualité de l'eau:

De par l'eau traversant ces milieux, les zones humides sont en capacité de capter et extraire certaines pollutions précédemment citées. Grâce à la végétation qui s'y développe ainsi que les interactions produites dans leurs sols agissant comme *“filtre physique en bloquant les particules et sont le siège de réactions biochimiques permettant la dégradation de certaines substances”*(Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.96). Le rapport de l'EFESE indique ainsi qu'ils sont en capacité de retenir et traiter différentes particules: azote, phosphore, matières

en suspension et micropolluants organiques (Jérémy Devaux, Aude Helier, 2018, p.97). Dans le cas de la végétation et de l'azote, c'est en parti leur leur gestion qui en permet l'élimination, les pratiques agricoles ont alors un intérêt particulier permettant de renforcer cette capacité d'absorption : *“L'assimilation végétale, dans le cas où la végétation en question est exportée (fauche, pâture). Si elle ne l'est pas, la rétention de l'azote par la végétation est seulement temporaire, une restitution au système se produisant lors de la décomposition”*(Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.97); Ce faisant, le maintien d'une végétation variés, la mise en place de nouveaux milieux humides (Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.100) peuvent améliorer le traitement des eaux.

-Gestion des crues:

De la même manière, les variations topographiques formées dans les marais fournissent des espaces pouvant accueillir l'eau lors de périodes de crues, lorsque ceux sont connectés à un cours d'eau, réduisant ainsi les risques sur les installations *“par une diminution des débits et un étalement dans le temps”* (Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.105) de

par un captage des eaux restitués alors ultérieurement , permettant notamment une alimentation de la nappe. Bien entendu , le rapport de l'EFESE précise d'autant que cette capacité d'absorption des crues dépend du dimensionnement des marais et donc in fine de la quantité d'eau pouvant être accueillis dans les marais : *“Plusieurs paramètres du milieu contribuent à cette capacité : sa rugosité (elle-même dépendante du relief de la végétation), sa position dans le bassin versant, sa superficie relative au bassin de drainage et ses caractéristiques morphologiques.*” (Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018;p.106). Là aussi, plantes et arbres aident dans ce processus : *“La présence de végétation dans le milieu favorise le laminage des crues en ralentissant le courant. Le couvert arboricole peut se révéler particulièrement efficace lorsque les débits sont élevés et la lame d'eau importante.”* (Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018;p.106).

-L'étiage:

Lorsque ce phénomène d'accumulation d'eau dans les marais, ceux-ci progressivement les évacués entraînent ainsi la régulation

de l'effet des sécheresses par les écosystèmes(Jérémy Devaux, Aude Helier; 2018; p.112). permettant d'alimenter sur un temps long en eau les différents espaces environnant, notamment les cours d'eau et nappes et ce notamment en été évitant ainsi leur assèchement: *“ L'inertie du milieu permet la restitution lente au cours des mois d'été de ces volumes stockés. Cet effet retard contribue à équilibrer le bilan hydrologique annuel du cours d'eau concerné”*(Amezal A, Fougeirol D, Burgeap, 2002, p.F3-1 (pas de système de pagination numéraire classique).

PAYSAGE DE MARAIS DE L'ATLAS DES RÉGIONS NATURELLES

L'atlas des Régions naturelles est un projet porté par Eric Tabuchi et Nelly Monnier visant à retranscrire le lien entre architecture et paysage français.

Divisé en différentes catégories architecturales et paysagères, l'atlas nous permet ici d'apercevoir en quelques lieux le liens entre activités humaines et marais et comment cela ce retranscrit t'il en terme de paysage, On retrouve dans ces photos toutes les interactions décrites par Jean-Michel Derex. Ou le paysage influence l'Homme et ou l'homme influence.

Ces références photographiques sont aussi des supports nous permettant d'entrevoir ce que donnerait la création de marais dans le cadre de ce projet.



-Marais portuaire du Royannais et Oléron à Marenne; 2019; source: Atlas des Régions naturelles; Eric Tabuchi et Nelly Monnier; 2019



-Marais Breton Vendée; 2019; source: Atlas des Régions naturelles; Eric Tabuchi et Nelly Monnier; 2019



-Marais salant du pays Guérandais à Trégaté; source: Atlas des Régions naturelles; Eric Tabuchi et Nelly Monnier; 2019



-Marais du Rochefortais à Brouages ; 2022; source: Atlas des Régions naturelles; Eric Tabuchi et Nelly Monnier.



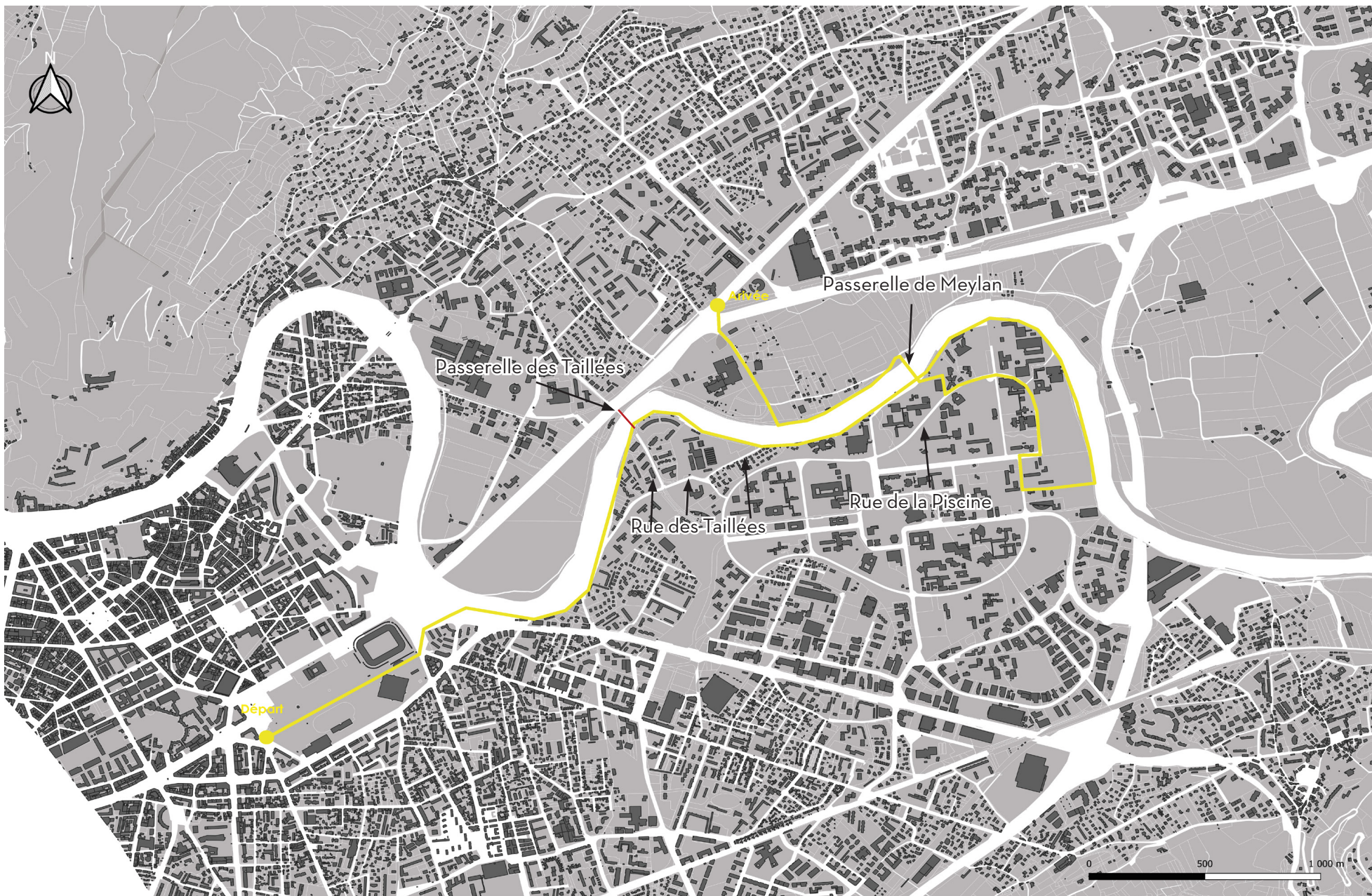
-Marais du Pays Guérandais avec ancienne chaumière à Saint-André-Les-Eaux; 2022; source: Atlas des Régions naturelles; Eric Tabuchi et Nelly Monnier



-Marais Breton Vendéen portuaire 2019; source: Atlas des Régions naturelles; Eric Tabuchi et Nelly Monnier.

3.FRANCHIR LES DIGUES

CARACTÉRISER LES BERGES ET FRANGES URBAINES DE L'ISÈRE



-Tracé de la première sortie exploratoire des berges réalisée en groupe allant de Grenoble à Gières; Réalisation: Petrel Lucas

ETUDES EXPLORATOIRE DES BERGES

Après avoir identifié de manière préliminaire les trois sites de projets potentiels est venu l'impérativité d'aller les éprouver afin de vérifier les premières impressions d'espaces de mobilités peu connectés avec les espaces les bordants. Pour cela, une méthode assez simple de parcours des berges fut décidée afin que chacun puisse au gré de l'avancée satisfaire ses propres prérogatives tout en permettant d'expérimenter le trajet à plusieurs afin de rester dans une dynamique d'échange. Cette méthodologie avait pour ambition de réaliser un panorama de l'expérience de la digue vis-à-vis de la plaine, dans ses connexions, paysages et usages.

L'objectif du tracé fut de relier le parc Paul Mistral à l'entrée de la ville jusqu'à Domène, idéalement au niveau de la zone industrielle des Peupliers, par les berges. Pour des questions de disponibilités et de temps le parcours fut décomposé en deux temps pour deux sorties consécutives. La première, du Parc Paul Mistral comme prévu initialement jusqu'à l'Arboretum de Gières avant d'effectuer un retour en arrière par l'intérieur du campus jusqu'au pont de Meylan ou son franchissement permettrait de

rejoindre le site d'Athador.

Le second tracé, allant de Domène à Gières, changeât quelque peu notre approche car il fut décidé de ne pas partir depuis les berges directement, mais plutôt de descendre le cône de déjection de Domène depuis le centre-ville en suivant le Domeynon jusqu'au niveau de la berge. Et ce car il nous apparut intéressant de tirer une ligne des pentes de Belledonne jusqu'à l'Isère en changeant de perspective dans la manière dont s'effectuait la transition entre plaine et berge. Un second éloignement des berges fut opéré par le report sur la voie de la chantourne depuis la sortie de la zone industrielle de Domène permettant de suivre l'écoulement de l'eau jusqu'à son point de rejet dans l'Isère au niveau de la boucle de tailla tout en offrant une perspective sur la plaine agricole de Murianette dont les récents travaux de gestion des crues ont transformés en champs d'inondation contrôlés.

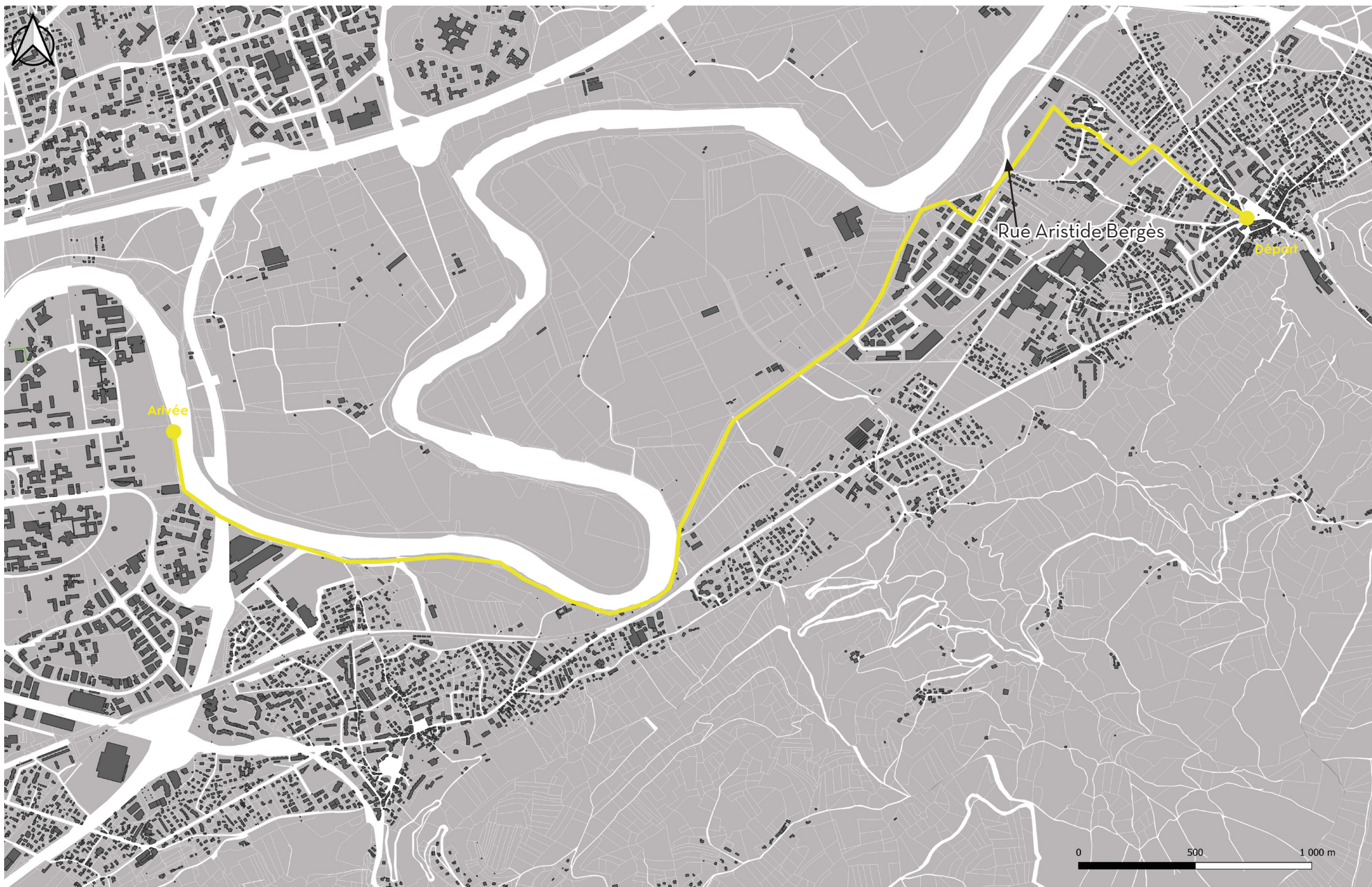
Le premier segment des digues est marqué par une hiérarchisation des voies entre un cheminement principalement tourné vers les piétons au plus proche de, un report s'effectue sur la voie cyclable principale de par la place qu'elle offre, les connexions accrues avec l'extérieur des berges permettant d'entrer et sortir. Cela est dû de par la typologie du cheminement piéton en contrebas de la voie vélo qui se révèle plus difficile d'accès et moins praticable.

Celui-ci étant un chemin en terre sans revêtement quelconque, son état varie tout au long des berges et se révèle être davantage un cheminement informel dont le tracé divague en fonction de l'état de la digue et de la topographie. De ce fait son tracé se révèle sinueux et peu praticable pour les personnes à mobilité réduite ou accompagné de poussettes. Les accès par ailleurs ne sont pas plus aisés ou nombreux. Il est possible de les répertorier selon deux catégories.

La première, comme le chemin de halage sont des tracés informels dans le sol ou la terre est à nue d'où jaillissent parfois rochers ou racines et

dont la pente est équivalent à celle de la digue (avec une différence d'altitude d'environ un mètre entre la voie cyclable et le cheminement en terre), comme le cheminement, ces accès varient au gré de la piste dans leur aspects et praticabilité. La seconde typologie se compose d'escaliers en béton relativement étroit servant d'indicateur des crues historiques de l'Isère en tant que support ou sont affichées par hauteurs les dernières crues recensées.

Malgré les inconvénients pouvant être soulevés concernant ce cheminement, il offre cependant une ambiance particulière quant à l'expérience des berges. En effet, il permet de se mettre en retrait de la plaine et de se rapprocher de l'Isère. De plus, la différence de hauteur entre le chemin et la vélo-route ainsi que la couverture végétale renforce cette sensation de distanciation et permet même de développer un sentiment d'intimité. On se surprend par endroit à se croire en pleine forêt tant l'inclinaison de la pente et la masse végétale semble se refermer sur le chemin, donnant l'impression d'une canopée dense, qui cumulée aux irrégularités de la digue



-Tracé de la seconde sortie exploratoire des berges réalisée en groupe allant ici de Domène à Gières; Réalisation: Petrel Lucas

brouille l'aspect linéaire qui la caractérise.

Ce faisant, lors de notre marche, la plupart des groupes de promeneurs restaient sur la voie vélo la ou les personnes seules ou en petit groupe s'aventuraient parfois en contrebas. Ce report peut entraîner des croisements problématiques entre piétons et vélos qui lié à double sens de circulation, les différences de vitesses rend l'expérience moins pratique pour les piétons. Ainsi il nous est arrivé de susciter l'ire de certains cyclistes dont la présence de notre groupe leur demanda de s'écarter, notamment pour ceux circulant dans le même sens que nous. Sur l'aspect visuel le segment du tracé allant du parc des berges jusqu'à Saint martin d'Hères est caractérisé par une fermeture visuelle côté plaine (dans ce cas avec la rue Jules Flandrin). En effet la végétation ainsi que l'alignement des bâtiments bloque le champ de visions et procure un sentiment d'éloignement.

Ce constat est renforcé lorsque l'on se situe en contrebas de la voie vélo sur le cheminement piéton. Ce faisant, le bruit de la circulation s'atténue et seule la hauteur de certains immeubles rappellent que nous sommes en milieu urbain. Les seules ouvertures

se constituent de passage entre les bâtiments et permettant de rejoindre les rues parallèles à la digue. Ces accès se constituent comme des percées dans la trame végétale et du bâti qui ouvre le champ de vision sur les rues, là où seule la perception sonore de la circulation. Néanmoins malgré l'ouverture procurée, aucun élément nous indique de la présence de la digue et de l'Isère, seule la présence de la ripisylve dénote du cadre urbain et indique d'un changement d'ambiance. A part cela, le peu de visibilité entre berge et rue est due à l'écart entre les immeubles. Une fois arrivée à Saint-Martin d'hères, la vue sur la plaine depuis les digues s'ouvrait à nouveau et les espaces rencontrés se diversifient. En effet il se succède différentes séquences visuelles distinctes avec des zones urbaines caractéristiques des périphéries par un enchaînement de collectifs de grandes tailles, d'activités économiques et de logements pavillonnaires. De cet enchaînement de séquences résulte une séparation avec les berges soit par la rue des Taillée bordant les espaces d'habitations soit par des barrières physiques, principalement grillages, haies, murs en béton palissade dans le cas des activités économiques.

Malgré la présence par endroit d'accès à travers ses séparations, la mise en distance est accentuée par le développement d'une végétation, semblant relativement invasive, empiétant sur la digue et les barrières. Pour les logements collectifs, la spécificité réside dans la présence d'espaces verts aménagés au pied des immeubles étant séparés de la digue soit par une barrière physique, soit par un éloignement via la rue.

La séquence des digues bordants le domaine universitaire relève du même enchaînement de séquence d'ouverture et de fermeture du champs de vision notamment du fait de boisement important, on retrouve aussi des fermetures physiques de part des grillages placés légèrement en contrebas de la digue et qui séparent principalement les équipements sportifs en amont de la nationale N87 au sud-est du domaine universitaire. Cette séparation physique contrebalance une ouverture visuelle importante permettant de contempler les pratiques sportifs qui y ont lieu. Cette partie là du domaine universitaire voit aussi deux changement sur la forme de la digue, une ouverture sur l'Isère de part une disparition de la ripisylve,

ainsi qu'un adoucissement de la pente qui voit la disparition progressive du cheminement en terre qui se situait initialement en contrebas de la voie vélo qui de ce fait concentre l'ensemble des usagers sur la même voie.

Ces caractéristiques se distinguent de toute la partie des berges en amont longeant les différents complexes d'enseignements et de recherche. Cette partie est caractérisée par un boisement et des espaces végétalisés importants qui contrebalancent un usage des bords des berges principalement tournés vers la voiture. La plupart des ouvertures visuelles et des connexions permettant de sortir de la digue mènent vers les parkings desservant les différents bâtiments universitaires, cela est particulièrement marqué au niveau de la piscine universitaire ou le champs de visions accrues est dû à un parking s'étendant sur environ 200 m de long depuis le contrebas de la digue jusqu'à la rue de la piscine. Néanmoins cet espace la apparaît comme la plus incitatrice à quitter les berges (détaillé dans la partie dédiée au site en question).

Le segment du second tracé allant de domène à Gières est caractérisés par une composante agricole plus marquée, la ou retrouvait seulement le centre horticole, composé de serres et petites portions de terres cultivées ou bien des parcelles privées jouxtant les logements, on retrouve ici de la culture intensive sur de grandes parcelles s'étendant dans la plaine. Cette séquence s'accompagne de deux autres plus urbaines caractérisées au niveau de la zone industrielle de Domène et de la plaine des sports de Gières.

Comme mentionné plus tôt, ce tracé fut abordé depuis l'extérieur des berges en descendant les versants de domène en suivant le torrent du Domeynon. Ce changement de point de vue à soulevé les mêmes perspectives que lors du premier tracé, les berges sont là aussi mise à l'écart, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'en trouver l'accès. Avant de détailler ce point d'avantage, il est intéressant de préciser que le parcours le long du domeynon relève d'une expérience relativement similaire que l'Isère de part une mise à distance du cours d'eau, des variations d'accès visuelles du fait que le ruisseau à été surélevé réduisant la visibilité à mesure que l'on

s'avance vers le bas des versant pour qu'une fois arrivé au niveau de la voie ferrée l'on se retrouve à longer un mur cachant le domeynon avant que celui-ci ne disparaisse entre les pavillon demandant ainsi de s'écarter sur un chemin parallèle entre les habitations pour continuer l'avancée.

Une fois sortie de la trame urbaine au niveau du complexe sportif Salvatore Allende bordant la rue Aristide Bergès il est possible d'accéder à la berge. Celle-ci se situent à l'arrière d'une ripisylve dense ne permettant aucune percée visuelle indiquant clairement leur présence. Néanmoins l'espace entre les différents terrains sportifs est aménagé et permet, de par un cheminement longeant le canal de la chantourne un déplacement à pied ou à vélo sans avoir à se rapprocher de la circulation et in fine rend possible de rejoindre la berge en connectant à une entrée à travers la ripisylve. Globalement, la berge ici est séparée à la fois par la ripisylve et la rue Aristide Bergès, dont les espaces à proximité y sont davantage connectés.

Cela est fortement perceptible pour la zone industrielle de Domène ou bien que située à une soixantaine de mètres elle est mise à distance de la berge par le chemin des îles, en prolongement

de la rue Aristide Bergès, faisant office de "sas" ou l'on pénètre sur une voie enserrée entre la végétation avant de pouvoir continuer sur la berge. Celle-ci est à l'inverse marquée par une absence de végétation en séparation avec l'Isère, offrant ainsi une large vue sur le paysage environnant et lui donnant des aspects de l'esplanade renforcée par une faible pente plongeant dans l'Isère. Cette ouverture contrebalçant avec les boisements à l'arrière de la berge agissant comme un mur imperméable. Néanmoins la zone industrielle, de part sa proximité, reste au croisement entre la berge et le canal de la Chantourne traversant la plaine de Murianette.

Résultant en un passage de promeneurs et notamment de cyclistes en bordure de la zone industrielle. En effet les bords de la chantourne ont été aménagés, dans le cadre du projet Isère-Amont, par un cheminement sur-élevé. Celui-ci offre une vue surplombante sur les paysages agricoles sur environ 2 kilomètres. Ces 2 kilomètres de trajet peuvent être quelques peu éprouvant par temps de forte chaleur. Cela est dû à un fort ensoleillement du fait de l'absence de couverture arborée, l'absence de mobiliers permettant le repos et un

chemin en terre soulevant des nuages de poussière à chaque bourrasque ou passage rapide de vélo.

Cet arpentage d'espaces agricoles se prolonge jusqu'au Gières au niveau de la plaine des sports. On retrouve ainsi une séquences plus urbaine ou les berges longeant de nouveau la voirie et où se déploient différents équipements sportifs et infrastructures telles le site de dépôt de la tag. Il est à noter que cette dernière séquence est celle qui valorise le plus les aménagements des berges par la présence de mobiliers en la qualité de tables de pic-nique, bien que n'offrant peu de visibilités sur l'Isère ils offrent une autre pratique sur des berges principalement destinés aux déplacements.

De ce fait, les berges offrent peu de mixité en termes d'aménagement, à part quelques exceptions comme le parc des berges ou l'arboretum Robert Ruffier-Lanche. Les interfaces entre la digue et la plaine, notamment dans la trame urbaine, se font au prisme de voiries ou de limites physiques qui marquent un territoire n'ayant pas forcément intégré les berges dans son développement. Néanmoins de part les différentes entrées sur la digue et les voies de communications

les jouxtant, les berges restent connectées à la plaine et permettent des déplacements relativement aisés pour piétons et cyclistes, malgré un partage des digues parfois contraints. Cette aisance des mobilités est renforcée par la présence de deux passerelles permettant de rejoindre la Tronche (passerelle des taillées) et Meylan (passerelle de Meylan permettant de rejoindre l'île d'amour) qui pose les digues comme articulation entre les deux rives de l'Isère.. Cela se retrouve par ailleurs dans la fréquentation des berges ou l'observatoire des mobilités du SMTC et de la Métropole de Grenoble indique de manière quotidienne le nombre de passages grâce à différents capteurs. Ainsi en mai 2023, 104 000 cyclistes ont circulés sur la digue le long de la rue des taillées (moyenne de 3441 par jour) , 52 572 piétons au niveau de la passerelle des Taillées (1625 en moyenne par jour) , 60 916 piétons recensés à la passerelle de Meylan côté île d'amour (moyenne de 2263 par jour).

Il s'agit désormais de s'intéresser aux sites perçus lors de l'introduction comme pouvant être le support des projets. En effet le site de l'incinérateur métropolitain, le domaine universitaire

de Grenoble et la zone industrielle de Domène semblait tout à propos de premier abords pour questionner le lien entre l'Isère et la plaine de part le fait qu'ils s'agit d'espaces urbains accueillant des usages mixtes pouvant être réouverts vers l'Isère. Les premières explorations des berges ont permis d'entrevoir les connexions que ceux-ci possédaient avec l'Isère tout en affinant dans le cas du domaine universitaire autour du segment bordant la piscine universitaire de part l'ouverture plus importante vers la digue ainsi que la possibilité de franchir l'Isère grâce à la passerelle de Meylan.

L'entrée par les espaces publics semblent assez pertinente du fait qu'il s'agit d'une typologie d'espaces peu présentes et qui pourrait ce cumuler avec l'offre de mobilité.

De plus il y a un enjeu de favoriser les possibilités de repos de part le manque de mobiliers sur le long des berges mais aussi d'abris en cas de pluie ou de fort chaleur.

En partant de ces premières observations depuis les berges, l'objectif fut ensuite d'explorer davantage les fonctionnements internes afin de réfléchir à la manière d'opérer ces réouvertures sur les berges. Avec

en tête notamment la question des variations topographiques pouvant être mobilisées dans le cadre de la création de marais.

LES PAYSAGES DES BERGES

Des entrées/ sorties sur la digue:

Crédit photo: Petrel Lucas



-Photographie d'une entrée sur la berge à Grenoble; avril 2023



Entrée clarifiée sur la berge, Grenoble; avril 2023



-Grenoble; avril 2023



-Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Entrée depuis la voirie sur la berge, Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Entrée depuis l'arboretum du domaine universitaire sur la berge, Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Entrée depuis la voirie sur la berge, Grenoble; avril 2023



Accès privé grillagé, Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Entrée entre deux édifices peu visibles depuis l'extérieur de la digue, Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Accès conduisant à un parking, Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Accès pour sortir de la digue en direction de la piscine universitaire, Saint-Martin d'Hères; avril 2023



Accès

parking



Accès pour sortir de la digue en direction du parc de l'île d'amour, Meylan; avril 2023



Accès privée jardin à l'île d'amour, Meylan; avril 2023



Accès entrepôt; Gières ,avril 2023



Au dernier plan; accès aux berges entre les arbres; Domène ,avril 2023



Accès à la berge depuis la route; Domène ,avril 2023

Des interfaces avec la plaine:

Crédit photo: Petrel Lucas



Ouverture de vue sur la combe à travers les champs, les arbres sur la seule séparation; Gières ,avril 2023



Parc des berges ; Grenoble ,avril 2023



Aucune séparation visuelle ou physiques mais impossible d'approcher des champs privés; Murianette ,avril 2023



Fermeture de vue par l'enchaînement boisement et bâti; Grenoble ,avril 2023





-Espace de transition entre les berges et la zone industrielle de Domène avec une double séparation visuelle formée par les boisements produisant ainsi trois séquences distinctes malgré la présence de différents cheminements les connectants.





Les vues des berges:



Vue sur la boucle de la taillat ,Murianette,avril 2023



Vue sur l'incinérateur d'Athanor ; Gières ,avril 2023



Vue sur la passerelle de Meylan ,Saint-Martin D'Hères,avril 2023



Vue sur le centre de tri métropolitain ,Domène,avril 2023

LES TYPOLOGIES DE BERGES

Ces différentes coupes schématiques retranscrivent les principales typologies que l'on retrouve sur les berges de l'Isère. Comme mentionné précédemment elle se décompose majoritairement entre des fermetures physiques (figure 1 et 4) comme des ouvertures dont les espaces bordants

sont en majorité de la voirie (figure 2). Il est à noter que la figure 4 fait exception étant donné qu'il s'agit du seul espace public bordant les berges qu'il fut possible de rencontrer lors des différentes marches.

Ces coupes révèlent aussi les variations de la pente des digues. Ou

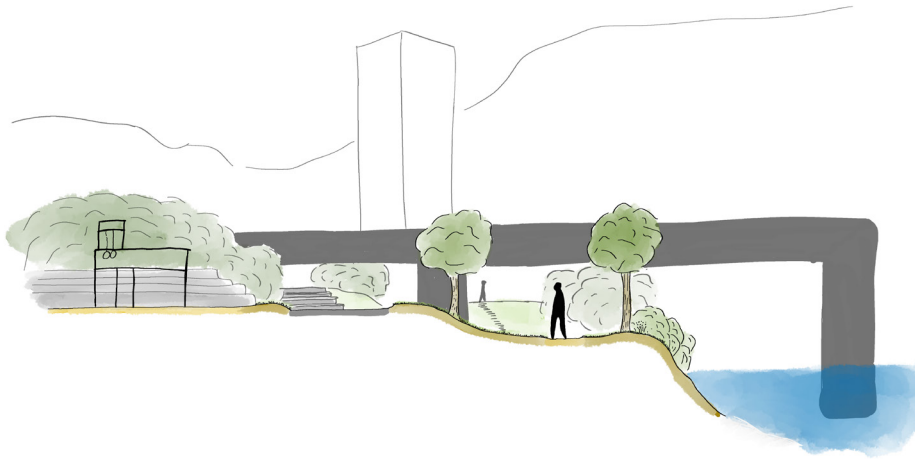
bien que majoritairement composés d'une végétation dense n'en permettant pas d'avancer au delà du chemin en contrebas des voies vélos, s'éclaircissent par endroit (figure 2) et dans de rares cas (figure 4) font l'objet d'aménagement particuliers.



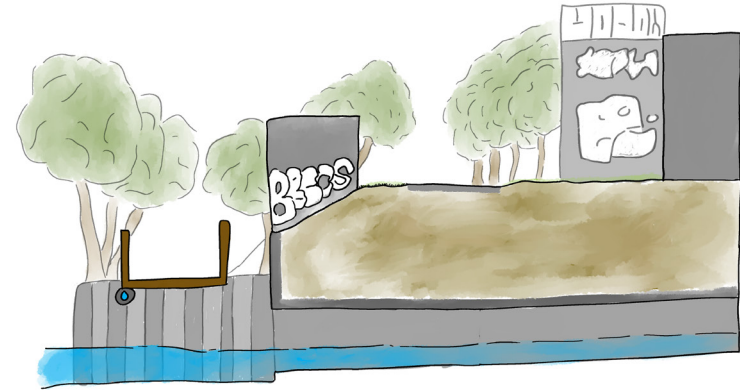
-Figure 1: Coupe schématique des berges de l'Isère le long de la rue du 19 mars 1962 à Grenoble. Réalisation : Petrel Lucas.



-Figure 2: Coupe schématique des berges de l'Isère le long de la rue de Taillée à Saint-Martin-d'Hères. Réalisation : Petrel Lucas.



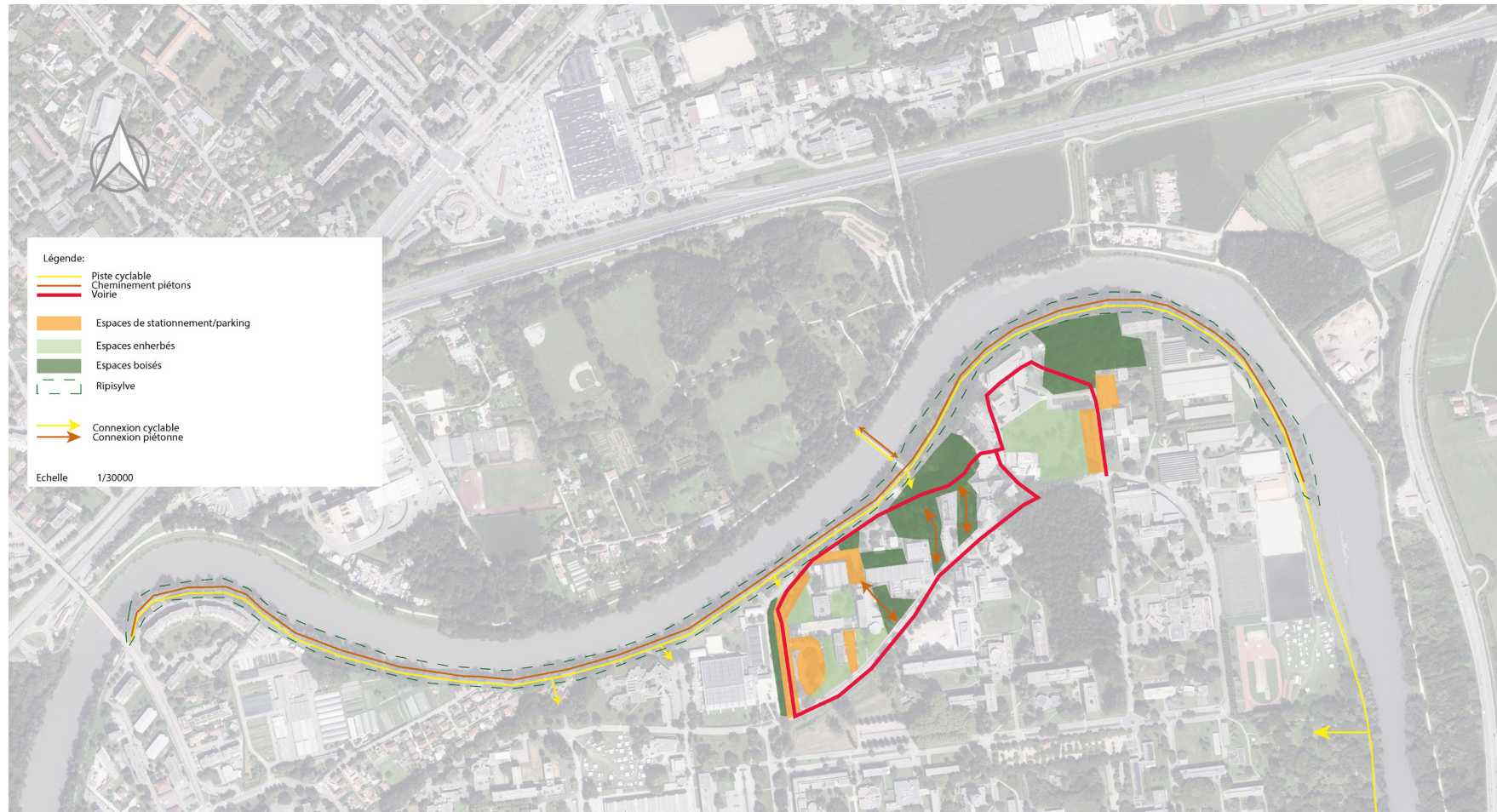
-Figure 3: Coupe schématique des berges de l'Isère au niveau du Parc des Berges à Grenoble. Réalisation : Petrel Lucas.



-Figure 4: Coupe schématique des berges de l'Isère bordant l'avenue Gabriel Péri à Grenoble. Réalisation : Petrel Lucas.

Cette section particulière des berges se distingue par la présence d'un ponton en bois remplaçant le chemin en terre que l'on retrouve habituellement sur la digue. Cela est dû afin de permettre la confluence entre l'Isère et un cours d'eau canalisé entraînant une ouverture dans la digue.

DOMAINE UNIVERSITAIRE DE GRENOBLE, UN PARC TOURNÉ VERS LES PLAINES



Plan de situation du site du domaine universitaire ; échelle 1/10000 ;réalisation:
Petrel Lucas

Le site révélé lors du parcours des berges de l'Isère se situe au niveau de la piscine universitaire à la limite entre Gières et Saint-Martin d'Hères bordant la digue. Comme cité lors de l'exploration des digues, ce site se démarque par son ouverture tant d'un point de vue visuel avec un champ de visions accrue sur l'intérieur du campus, ainsi que son accessibilité. La digue étant bordée par la rue de la passerelle permettant de relier différents parkings desservant les instituts et équipements sportifs et celle-ci étant peu boisée et pentue côté plaine ainsi qu'adjointe de cheminements goudronnés, l'accès y est particulièrement aisé. Différentes activités se partagent

l'espace, on retrouve différents équipements sportifs avec comme point central la piscine universitaire qui se démarque par la taille de sa structure, le complexe sportif allant de la rue de la piscine .

Celle-ci côtoie aussi un dojo pour les arts martiaux, ainsi que l'organisme de vacances du Grenoble Université Club ou encore le restaurant de la piscine. En face du complexe sportif se déploient entre la rue de la Piscine et la rue de la Passerelle longeant la digue différents instituts et laboratoire de recherche (Institut Bergès, Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education, INP-IRIS, L'école nationale supérieur



-vu sur la piscine universitaire en contrebas de la digue; mai 2023 ; réalisation: Petrel Lucas

d'hydraulique et de mécanique de Grenoble, le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, l'Institut des Sciences de la Terre, le Laboratoire 3SR sur la Mécanique des solide et le risque et le laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels) ainsi que l'entreprise VULKAM. Ces différentes structures sont entrecoupées d'espaces verts allant de la simple pelouse à des espaces boisés plus ou moins denses.

Ces espaces bordent ceux dédiés à la voiture et permettent d'occuper le champ visuel, notamment sur les espaces bitumés, et la densité de leur boisement offre un sentiment de forêt urbaine. Ou les branchages

des arbres s'étendent au-dessus de l'asphalte et referment par endroit le champ de vision sur le ciel comme le ferait une canopée. Cette sensation est renforcée par les variations d'espèces et de densité d'arbres. On alterne alors entre profondeur et resserrement visuelle, notamment lorsque l'on arpente le parking de la piscine universitaire ou celui-ci est segmenté par l'utilisation de bandes boisées modulant ainsi la trame visuelle.

Cette trame boisée s'étend entre les différents bâtiments universitaires permettant de renforcer le sentiment de parc urbain. Cette articulation est possible de part une



-vu sur le parking de la piscine depuis la rue de la piscine; mai 2023 ; réalisation: Petrel Lucas

série de d'espaces et d'interstices ou encore d'allées entre les bâtiments. Bien que peu mis en avant lorsque l'on arrive depuis l'extérieur, que ce soit depuis la digue ou la rue de la piscine, ces accès permettent de traverser l'ensemble de la trame bâti par une série d'espaces ouverts ou semi-ouverts. On retrouve là aussi une typologie assez variée d'espaces allant du simple espaces verts adjoints d'un cheminement piétons entre deux bâtiments, comme on le retrouve entre le bâtiment Eiffel et l'ISTerre, des coursives extérieures agissant comme sas entre les parkings et l'intérieur des îlots ou bien un chemin en terre traversant un espace boisé dense permettant de rejoindre le croisement entre la rue de la Passerelle et la passerelle de Meylan.

Bien que destiné à desservir les différents bâtiments, ce réseau de chemins offre un trajet piéton particulièrement agréable où se mêle la végétation à l'architecture moderne du campus. Cela permet par ailleurs de s'extraire des espaces dédiés à la voiture tout en arpentant différentes séquences visuelles distinctes. Le second accès piétons

principal est une partie de la rue de la Passerelle fermée à la voiture. Celle-ci longe le complexe sportif jusqu'à la rue de la Piscine et est le premier repère visuel en termes de mobilité piétonne depuis la digue. La mobilité semble être par ailleurs le principal usage qu'il a été possible de percevoir. En effet les différentes explorations du site en semaine et le week-end n'ont pas relevée de pratiques particulières si ce n'est pour des déplacements si ce n'est en entrée du site (côté rue de la piscine) au niveau de la placette de la piscine ou certains promeneurs s'arrêtaient, notamment des familles. En effet il fut possible en début de soirée aux alentours des 18 heures, de voir une vingtaines de personnes ce promener.

Les enjeux soulevés par ce site sont la valorisation des cheminements existants à travers les différents bâtiments universitaires ainsi que la reprise du parking de la piscine universitaire, offrant un large espace pouvant servir d'entrée avec les berges.



-vu sur la placette piscine universitaire, principal espace public;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-aménagement pour vélo et de repos en face de la piscine;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-vu sur la coursive entre les bâtiments c;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-cours intérieure ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas

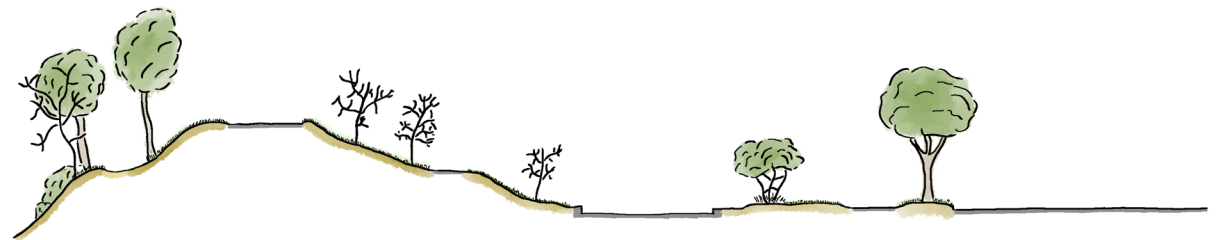


-Espace aménagé bordant la coursive et la rue de la piscine ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas

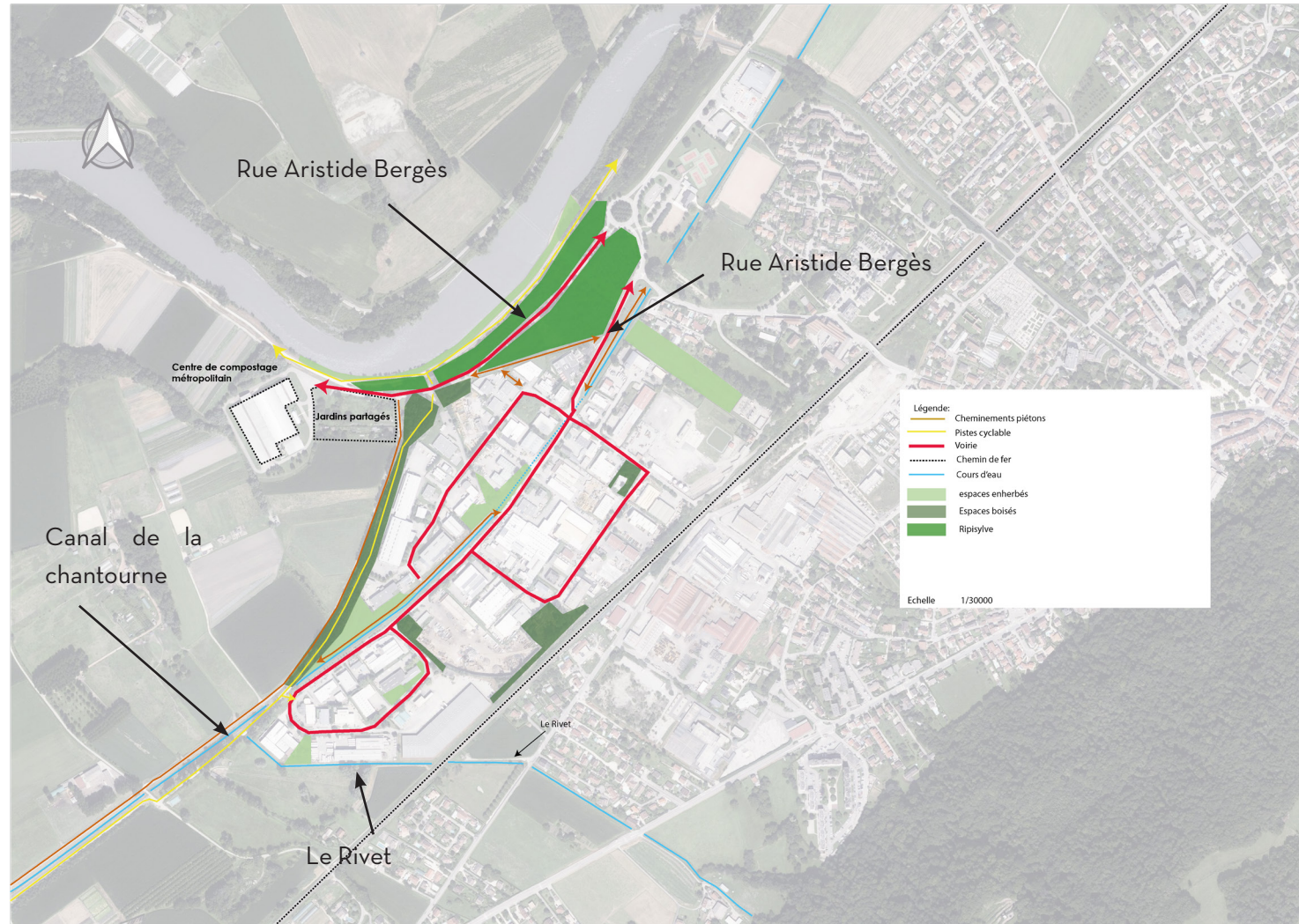


-Photographie des berges depuis le parking de la piscine universitaire à Saint-Martin D'Hères; Réalisation : Petrel Lucas; avril 2023.

-Coupe schématique de l'espace de jonction entre la berge et le parking de la piscine universitaire. Réalisation : Petrel Lucas



ZONE INDUSTRIELLE DE DOMÈNE, ENCLAVE STRUCTURÉE PAR L'EAU



Plan de situation de la zone industrielle de domène à échelle 1/5000 . Source: Bd Ortho

La zone d'activité de Domène se situe en entrée de ville, bien que excentrée de la voirie principale, la linéarité de la voirie se retrouve dans les alignements du bâti avec celle-ci, ce faisant peu de visibilité ou d'attrait se dégageant en terme paysager. Bien que principalement industrielle, la zone d'activité se révèle être mixte, notamment sur le site d'étude, partie la plus au nord de l'ensemble de la zone d'activité, séparée du reste par la voie ferrée.

Paradoxalement, bien que située en entrée de bourg en direction de la métropole, la voie d'accès routier ne peut se faire que depuis la rue Aristide Bergès en franchissant la voie ferrée. Seuls les modes de déplacements doux permettent de rejoindre le site depuis l'entrée de ville Ouest en franchissant au niveau du passage de la voie ferrée depuis le chemin de la délaissée. Celui-ci permet de rejoindre le canal de la Chantourne ainsi que le chemin piétons et la vélo-route rejoignant toutes deux les berges ainsi que la zone d'activité.

Depuis la rue Aristide Bergès, l'accès linéaire de la voirie permet un accès continue dans la zone d'activité, peu d'éléments marque

visuellement l'entrée. Seule l'apparition soudaine des clôtures des premières entreprises et la vision qu'offre l'ouverture visuelle sur les bâtiments caractéristiques grisâtres et rectangulaires. Ce point de passage se fait aussi par la reprise de la linéarité de la chantourne par les bâtiments industriels en retrait et dont l'abaissement de la hauteur du talus réinsère les passants dans le champ de vision, donnant la sensation de la formation d'un front visuel unis et marquant ainsi le point d'entrée du site.

L'accès piéton depuis l'entrée principale est plus direct mais peut sembler moins pratique et intuitif, cela nécessite soit de suivre la rue depuis la bande cyclable soit il est possible de marcher sur le pipeline enterré le long de la chantourne, permettant de se mettre en retrait de la voirie et de la circulation. Ce manque de valorisation de la place du piéton se retrouve globalement dans l'ensemble du site. En effet, la plupart de l'espace était dédiés aux activités ou les surfaces privées bordent la voirie. Ce faisant la trame publique se compose principalement des trottoirs et bande piétonnes et cyclistes.

D'une largeur d'environ 2 mètres, il en découle une proximité accrue avec la circulation notamment en absence de trottoirs comme c'est le cas sur la rue Aristide Bergès en entrée de la zone industrielle.

Cela procure un sentiment d'insécurité notamment du fait de passages fréquents de voitures mais aussi de camions desservant les entreprises notamment le site de logistique du CHU de la Tronche. Ce sentiment de proximité et de difficulté de praticabilité est renforcé par un stationnement important de véhicules sur le bord de la chaussée. Cette répartition stricte entre espace privé et public, voirie et trottoir est renforcée par une délimitation des parcelles privés par des haies, grillages ou encore palissades qui resserrent l'espace public vers la voirie.

Cette fermeture se retrouve aussi par rapport aux berges, aucun élément particulier ne dénote de cette proximité seuls quelques cheminements piétons et vélos permettent de sortir de la zone industrielle pour rejoindre la digue et l'Isère par l'intermédiaire de la voie vélo et du chemin des îles

bordant le site.

Une fois franchit ces points de passages on retrouve la linéarité et une fermeture visuelle globale avec la ripisylves formant une barrière physique et visuelle, dont le franchissement et l'ouverture se fait à partir de cheminement demandant de traverser le chemin des îles. Ce constat se fait aussi à l'inverse. Depuis le chemin des îles et la voie-vélo, la vue obstruée par la végétation qui la bordent de part et d'autre est appuyée par l'alignement des bâtiments

L'expérience de la zone se fait donc principalement par le prisme de la voirie, soit dans le franchissement ou comme axe structurant. Néanmoins malgré l'homogénéité du site et des fermetures visuelles, on retrouve sur l'avenue Aristide Berges des espaces végétalisés principalement situés en limite parcellaire entre privé et public ainsi qu'un espace végétalisé situé entre la chantourne et la voie vélo à l'ouest de la zone industrielle. Celui-ci se compose d'une voie d'accès verte bordant la chantourne à partir du point où celle-ci est de nouveau à l'air libre ainsi que de deux dépressions dans le sol légèrement en contrebas de

la chantourne.

Leur fonction n'est pas clairement évidente, la présence d'un ouvrage métallique semble penser que l'espace est avant tout dédiée à un accès technique à l'ouvrage faisant de ces deux dépressions des remblais dû à l'aménagement du site mais de par leur placement à proximité de la chantourne il est possible que ces dépressions se composent aussi que des espaces de déversement des eaux de ruissellement. Tant de par leur positionnement étant donné qu'ils sont à un niveau inférieur à la chantourne (celles-ci se situant selon Géoportail autour des 214,50 m d'altitude la ou la chantourne est à 215 m d'altitude), ce faisant en cas de débordement de chantournes, les eaux peuvent se déverser dans ces dépressions. Néanmoins cet espace offre une entrée sur la zone industrielle depuis la voie vélo qui la borde ainsi qu'un cadre paysager agréable, changeant de l'aspect fonctionnel du reste de la zone industrielle, présageant d'une ébauche d'espace public.

Le cadre paysager de cette espace, bien que contraint par l'organisation spatiale, les

fermetures visuelles et un caractère visuel des aménagements présents peu valoriser, possède des caractéristiques intéressantes. L'enclavement mentionné révèle néanmoins une forme d'intimité à proximité des espaces végétalisés, renforcée notamment par la séparation qu'offre la chantourne au niveau des deux dépressions à proximité de la voie.

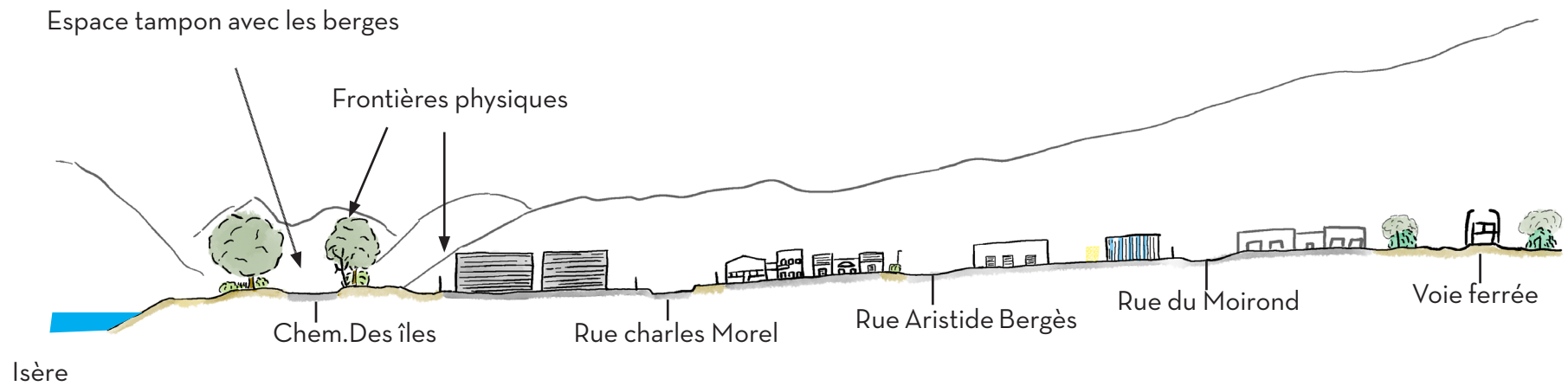
Ainsi l'arpenter donne l'impression d'être en dehors de la zone industrielle et de l'observer en retrait, notamment lorsque l'on y entre depuis la voie vélo bordant la zone industrielle. Valoriser cet espace pourrait être un moyen d'atténuer le sentiment de surprésence de la voiture en offrant un espace public en retrait. L'enserrement végétal de la zone industrielle se retrouve à l'entrée de celle-ci. En effet celle-ci est marquée par trois typologie d'espace végétalisés: la ripisylve cerclant la zone, une dépression humide qui semble être une partie de boisement ayant été rasée ainsi qu'un talus d'une hauteur de 3 mètres environ et servant de support à une ligne de haute de tension et enfin en contact directe

avec le rond point une friche recouverte de renoué du japon et différentes autres plantes invasives que l'on retrouve par ailleurs à certains endroit de la berge . Bien que peu réputées, les massifs de renouée du japon offrent une vue plaisante, une forme de "nature grouillante" et somme toute imposante. Développer un point de vue depuis le talus surplombant pourrait être une manière de mettre en scène cette nature forme de nature qui bien que qualifié d'invasive fait néanmoins partie de l'écosystème. De plus, la dépression formée en entrée note la présence en eau du site ou par endroit se forment de petites gouilles d'eau. La variation de la hauteur à cet endroit semble aussi s'intégrer dans la formation d'une protection de la zone industrielle par une surélévation du chemin supérieur le longeant depuis cette dépression.

De ce fait, les enjeux soulevés par ce site sont avant tout de clarification et de simplification des déplacements et de sécurisation de la place des piétons. Les espaces végétalisés actuellement privés pourrait sont aussi un potentiel d'espaces publics

pouvant être mobilisée pour la création de marais. De même que la dépression en entrée de site qui pourrait être un élément marquant l'entrée de la zone industrielle.

Zones industrielle de Domène



Coupe schématique de la zone industrielle de Domène. Réalisation : Petrel Lucas

Crédit photo: petrel lucas



-Entrée principale depuis la rue Aristide Bergès ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Cheminement surelevé longeant la zone au nord ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Dépression dans le sol en amont de la zone industrielle ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Talus au dessus de la dépression ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Accès pour rejoindre les berges en arrière plan ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Vue depuis un accès menant à la berge ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Canal de la chantourne bordant la rue aristide Bergès;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Espace vert privé longeant la chantourne ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Chantourne et renouée en entrée de zone ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Bande piétonne sur l'axe principale et espace vert privé en arrière plan ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Peu de place est laissé au piéton sur la rue aristide Bergès ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Gouille d'eau dans la dépression humide ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



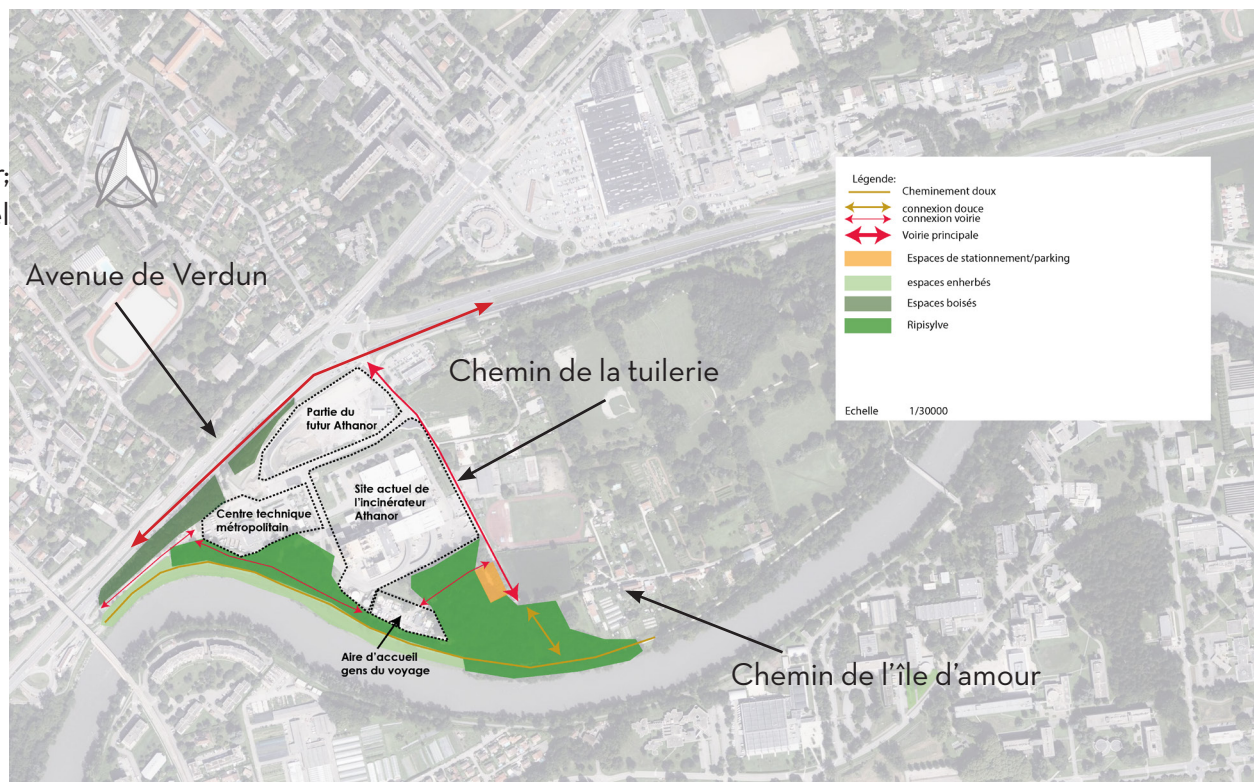
-Les deux dépressions bordant la chantourne ;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas



-Talus depuis l'autre face;mai 2023 ;réalisation: Petrel Lucas

ATHANOR, UNE FRANGE FRAGMENTÉE

Plan de situation du site d'athanor;
échelle 1/5000;réalisation: Petrel
Lucas



Située aux limites sud de la commune de Meylan et de la Tronche, cette partie des berges de l'Isère est le site le moins harmonieux en termes d'aménagement. Il s'agit d'un espace où l'on retrouve équipement sportifs et industriels, habitations et jardin partagés, aires d'accueil pour les gens du voyages, espaces boisés, espaces récréatifs et de services, le tout engoncé entre l'avenue de Verdun, l'Isère, et le parc de l'île

d'amour. En effet, contrairement aux sites du domaine universitaire et de la zone industrielle, celui-ci ne relève pas d'une spécialisation particulière mais davantage comme un point de jonction entre différents espaces accommodés les uns autres sans réelle pensée de la constitution d'un ensemble cohérent en termes d'identité et d'usages au-delà de l'organisation des mobilités autour de l'axe

centrale que forme le chemin de la tuilerie et le chemin de l'île d'amour. Comme souvent, la question des mobilités semble jouer un rôle déterminant dans l'organisation spatiale. Les différents espaces qui composent le site sont engoncée entre trois axes de mobilité, la voie cyclable sur les berges, l'avenue de Verdun au nord et le chemin de la tuilerie perpendiculaire à l'avenue de verdun. Cet enclavement ce

rajoute à une fragmentation opérée par la végétation. Celle-ci rend difficile la perception de certains lieux comme l'air d'accueil des gens du voyage qui est imperceptible depuis la digue ou le chemin de la tuilerie.

Le site est amené à connaître différentes opérations de réqualification. Ainsi le centre d'Incinération d'Athanor va être

en partie délocalisé au nord et de la site et le terrain d'athlétisme et complexe sportif vont être en partie réaffecter pour une maison du réemploi. Cela donne par ailleurs une occasion de valoriser cet espace par une reprise de l'ancien site de l'incinérateur, soit dans reconversion ou destruction. Mais cela interroge aussi sur la place de l'aire d'accueil des gens du voyage. Celle-ci bordant la digue, elle est fortement exposée en cas de rupture de digues. Du fait de l'état de travaux d'une partie du site, l'axe centrale est peu entretenue et est sujette à des dépôts indésirés

Face à cela, les enjeux soulevés par ce site pourraient être de requalifier le centre d'incinération d'Athanol de part l'impact visuel qu'il offre dans le paysage des berges mais aussi pour le potentiel qu'accueil qu'il offre. Relocaliser le centre d'accueil des gens du voyage afin de les mettre en retrait des digues. Mais aussi valoriser les conections existantes à travers la ripisylve au sud du site accès principal depuis les berges.



Coupe schématique de la berge au niveau de l'aire des gens du voyages au site d'Athanol;réalisation: Petrel Lucas



-Photographie de l'incinérateur depuis la rue de la tuilerie. Réalisation : Petrel Lucas; avril 2023.



-Photographie du cheminement menant à la rue de la tuilerie depuis la digue. La ripisylve offre peu de visibilité sur les espaces qui la borde mais réduit le son des véhicules sur la rue de la tuilerie; Réalisation : Petrel Lucas, avril 2023.



-Une fois passé la ripisylve, le paysage s'ouvre sur la chartreuse et les versants mais pourtant l'incinérateur et l'aire des gens du voyages à quelques dizaines de mètres sur la gauche restent cachés par la végétation; Réalisation : Petrel Lucas, avril 2023.



-Arrivé au bout de la rue de la tuilerie, l'on se retrouve face à l'avenue de verdun. De suite la voiture prend entièrement la priorité dans un espace peu accueillant pour les piétons. On perd ses repères au nombre marquages au sol ; Réalisation : Petrel Lucas, avril 2023.

4.RETOUR DE DIAGNOSTIC ET PERSPECTIVES DE PROJETS

Ainsi les premières hypothèses semblent se confirmer. Les espaces métropolitains urbains révèlent bien peu d'aspérités vers les berges, elles semblent d'avantages être le support contre lesquels les différents quartiers et polarités urbaines se sont adossées. Malgré des différences typologiques entre des espaces mixtes, de hautes densités d'activités ou possédant déjà un traitement paysagé développé, berges et plaines semblent coexister sur deux plans séparés. Ceux-ci se révèlent principalement tournés vers l'usage de la voiture et fortement fragmentation accrue des différents espaces qui les composent, bien que ce dernier point soit à relativiser dans le cas du campus.

Il s'agirait alors dans le cadre du projet de rouvrir ces espaces tant sur les berges que dans leur organisation interne. Cela pourrait se faire en donnant plus d'épaisseur à la trame publique et piétonne par le développement d'espaces publics venant s'insérer dans la trame existante depuis les berges. Pour cela, la mobilisation de nouveaux marais constitués

en espaces publics pourrait être entrepris.

Entrepris afin de proposer une alternative avec la linéarité des digues et le mur qu'elles composent ainsi qu'une manière de retrouver l'eau dans la plaine par l'intermédiaire de ces lieux de transition entre terre et eau.

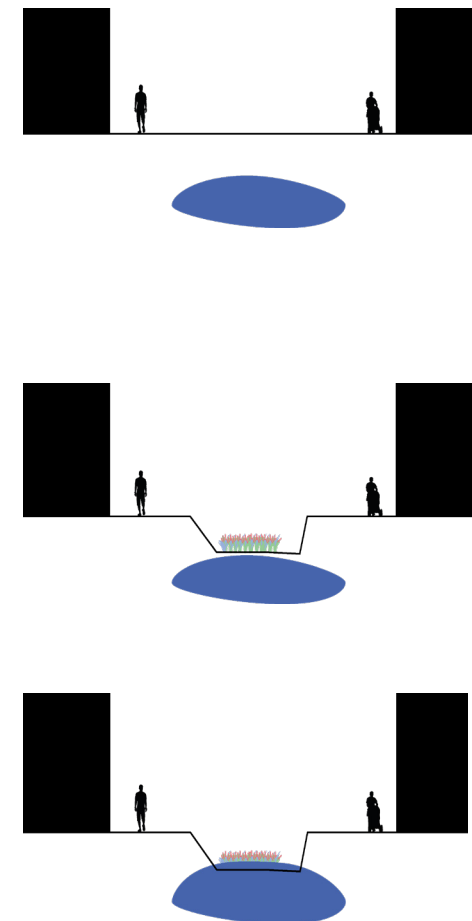
Pour cela, il sera question de création de dépressions humides sur les sites envisagés pour entraîner une mise à niveau avec la nappe permettant l'affleurement ainsi que l'accumulation des eaux de ruissellement au creux de ces dépressions. Ces marais pourront être en partie alimentés en eau par un apport de l'Isère avec l'utilisation d'un déversoir lors d'inondations, selon le principe des champs d'inondations contrôlés. A la différence qu'il s'agira davantage d'un apport limité, permettant l'inondation des marais créés sans pour autant que l'eau de l'Isère puisse inonder les espaces bordant les marais. Il serait alors plus question d'alimenter ces marais par les crues saisonnières que celles exceptionnelles, de par la proximité avec des constructions ces marais l'intérêt sera davantage de proposer

des espaces paysagers variant au fil des fluctuations de l'Isère et des nappes que de réels systèmes de gestion des crues dont le rôle est d'ores et déjà assurés par les champs d'inondations contrôlés.

Certains sites étant en partie imperméabilisé (athanor et domaine universitaire), l'extraction du substrat d'enrobé pourrait être mobilisé dans la fabrication de nouveaux enrobés soit in situ dans le cas d'athanor pour les travaux du nouveau centre d'incinération ou pour le réaménagement du chemin des tuilerie et de la nouvelle aire d'accueil des gens du voyage projetée. Une conservation des bois morts dans les espaces en eau mais aussi dans le cas des nouveaux aménagements et mobiliers qui pourront être réalisés à partir de bois de même espèces que celles présentes dans les marais et qui avec leur dégradation pourront être laissée à une décomposition classique, à partir du moment où ils n'auront pas été soumis à des traitements particuliers pouvant impacter le milieu. Il y a aussi nécessité à observer un contrôle dans le temps de l'état des marais, des espèces présentes et de la

qualité de l'eau

Schéma de principe de connection avec la nappe. réalisation: Petrel Lucas



-Comme mentionné lors du diagnostic commun, la nappe étant à faible profondeur, creuser de quelques mètres pourrait permettre un retour en eau dans les marais.

Dans le cas , la logique des propos de Jean-Michel Derex sur le lien entre usages et formes de marais. Il pourra être postuler dans le cas de la gestion des ceux-ci, en dehors d'usages particuliers, ils pourront être laissés en auto gestion et évoluer (pour les parties soumises aux variations de l'eau), en fonction des espèces s'y développant.

Dans le cas ou des usages à postériori viendrait à être proposé et demandant une modification de la composition du marais, il faudra que ceux-ci ne contreviennent pas aux fonctionnements hydrique du milieu. Ainsi dans le cas ou la proposition d'activités agricoles adviendraient par exemple, il ne saurait être question de mettre en place un processus d'assèchement mais au contraire de valoriser la présence de l'eau (verger, paturage sur prairie humide). Pour veiller à cela , une charte agricole pourrait être mise en place pour réguler ses modifications.

-Il est à noter qu'en plus de celles inclusent dans le mémoire, d'autres pièces graphiques de projets sont en préparation pour la soutenance

Le marais de Montfort

Le marais de Montfort s'étend au pied de la Dent de Crolles sur environ 40 Ha aux extrémités Ouest de la commune du même nom. Protégé au titre d'espace naturel sensible, le marais de montfort est l'un des derniers de la plaine du Grésivaudan et est un bon exemple de la diversité de paysages et d'espèces que les marais peuvent offrir. En effet, comme expliqué dans l'ouvrage "Un guide pour découvrir le Marais de Montfort", édité par le département de l'Isère, le marais est en réalité composé de différentes sous écosystèmes qu'une sentier aménagé permet de d'arpenter. Celui-ci permet de découvrir 4 entités allant de milieux ouverts composés de prairies , étendues d'eau , champs fleuris mais aussi fermés de par différents boisements marécageux.

Ces différents espaces retracent à leur manière la présence en eau ainsi que l'histoire du lieu. Le

RÉFÉRENCES DE MARAIS

marais de montfort étant soumis aux conditions spécifiques de la vallée du Grésivaudan il apparaît comme une bonne représentation de ce qu'il serait possible d'obtenir en termes de paysages et d'espèces possible d'être mobilisé dans le cadre de marais urbains.

Pour cela nous détaillerons les différents sous-ensembles qui seront tout autant de pistes, notamment pour les milieux ouverts qui sont la spécificité d'espaces pouvant s'accorder avec les espaces boisés déjà présents sur les bords de l'Isère.

Le premier paysage décrit dans le guide (borne 1 sur la carte du sentier thématique présent page suivante) est une saulaie dont le gorgement en eau à permis le développement de petits arbres et arbustes, majoritairement de saule cendré , de cornouiller et aubépine donnant un aspect de "haie dense"(p.5).Ce boisement ouvert peut être traverser grâce à un cailleboti en bois traçant entre la végétation et maintenant les visiteurs au dessus du sols en eau.

La seconde séquence (borne 2) est la partie tourbeuse du marais formant

un milieu ouvert ou se déploie un tapis de prairies humides de bourdaine parsemée de sanguisorbe durant l'été. Là aussi , un cailleboti en bois permet d'arpenter ce paysage en surélévation à la différence que la hauteur moindre de la végétation permet un champ de vision plus large qui ne se referme que par un pourtour de boisement de bouleau en périphérie des prairies. Cette séquence retrace aussi les anciens usages du marais ou l'existence de prairies humides évoque d'anciennes pratiques agricoles. La préservation de ce paysage nécessite de conserver pour partie ces pratiques agricoles :

"La gestion du marais central consiste à pratiquer tous les deux ans en milieu d'été une fauche tournante. Cette méthode permet aux œufs et larves de papillons de parvenir à maturité."(p.7)

Ces espaces agricoles se prolongent depuis un sentier à travers des champs de plantes «messicoles» (p.8) évoluant traditionnellement en parallèle des cultures et dont certaines " sont incapables de vivre en dehors des cultures" (p.8). On retrouve ainsi des coquelicots,



-Cartographie du sentier thématique du marais de Montfort détaillant les différents espaces composant le marais; Source: «Un guide pour découvrir le Marais de Montfort»;Gentiana;LPO.



-Mixt paysager marécageux articulant boisement et espaces de prairies humides; Source: isère-tourisme.com



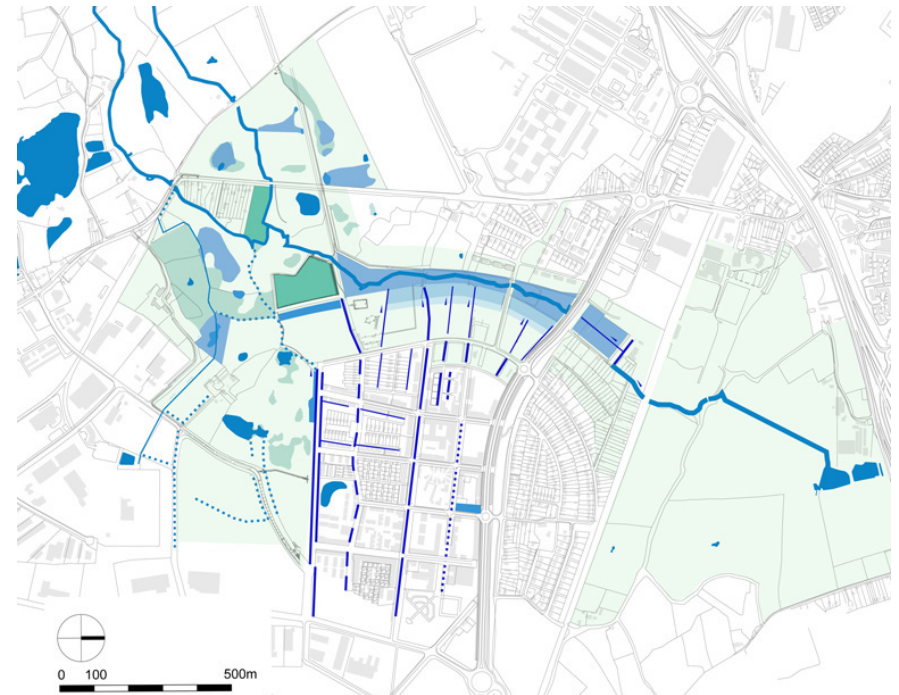
-Prairie humide de bourdaine arpentable par un ponton en bois surélevé permettant une conservation de la prairie; Source: isère-tourisme.com

Parc écologique de saint-Jacques

Situé sur la commune de Saint-Jacques de la Lande en périphérie sud de Rennes sur 40 ha situées tout à la fois en bordure et jonction des espaces urbains. En effet le parc fait le lien entre des quartiers d'habitations, des zones d'activités mais aussi les périphéries agricoles de la commune. Cette connexion se fait notamment du fait que le parc se déploie à partir du réseau hydrographique et de zones humides s'étirant entre les quartiers mais aussi à l'intérieur. Le parc se décompose en différents milieux humides valorisés ou créés de toutes pièces par des variations de hauteurs du sol permettant la captation des eaux de pluies mais aussi l'épanchement des cours d'eau ou nappe. On retrouve ainsi boisement de saule, roselière, prairies humides.

Comme dans le cadre du marais de montfort, certains espaces bénéficient d'un entretien particulier par le recours à la mise en pâture et la fenaison. La variation de la topographie et la présence de l'eau sont traitées par différents aménagements, principalement en bois permettant de révéler ces aspects. Différents aménagements

en bois ou en pierre marquent la transition entre terre et eau et permettent de franchir, des pontons en bois arpentant la roselière ou dessus de l'eau pour rejoindre un observatoire à oiseau au milieu d'une étendue d'eau, des cheminements en pierre franchissant cours d'eau et dépression humides tout en permettant l'écoulement de l'eau le tout ponctué de mobiliers urbains permettant le repos.



-Cartographie du réseau hydrographique du parc écologique et des quartiers alentours; Source : Atelier de paysages Bruel Delmar



-Cartographie des usages programmés dans le parc; Source: Atelier de paysages Bruel Delmar



-Roselière artificielle en permanence en eau dont les pontons en bois permettent la traversée en continu; Source: Atelier de paysages Bruel Delmar.



-Boisement de Saule accompagné de ponton en bois permettant leur exploration accompagnés de différentes assises; Source: Atelier de paysages Bruel Delmar



-Prairie humide gérée par la fauche évitant ainsi un referement des paysages; Source: Atelier de paysages Bruel Delmar

«Habiter le lit majeur de la touque»

Le projet porté par l'agence d'architecture Et Alors dans le cadre du concours national d'idées AMITER "[Ré]-aménager la ville inondable" vise à développer une manière d'habiter les berges en accord avec les mouvements naturels de la rivière et ce faisant les aléas d'inondations. De cet objectif sont venus deux principes structurants le projet. Premièrement redonner leur place au cours d'eau en renaturant la confluence entre l'Épinay et la touque qui avait été endiguée, permettant d'offrir un espace public sur différents niveaux topologique variant en fonction de la montée des eaux et servant de porte d'entrée sur les berges et la touque. Puis un principe de "replis et déplis" de l'occupation des berges en fonction du niveau de crue. Cette stratégie se décline en différentes méthodes, le report sur les strats surélevés de la commune à mesure que l'eau monte dans le cas des espaces publics, des rez-de chaussés pouvant accueillir les inondations par l'implantation de bureaux démontables ainsi qu'une adaptation de la trame de logements pavillonnaires de part une

surélévation et un organisation en lanière permettant l'écoulement.

Ce projet s'accorde parfaitement avec le postulat que nous tenons dans ce PFE, par l'acceptation du risques de crues et la manière dont il serait possible de le retranscrire en terme d'aménagement.



-Plan d'aménagement du projet, articulé sur la renaturation de l'Épinay et son acceptation des crues. Source: Agence ET ALORS.

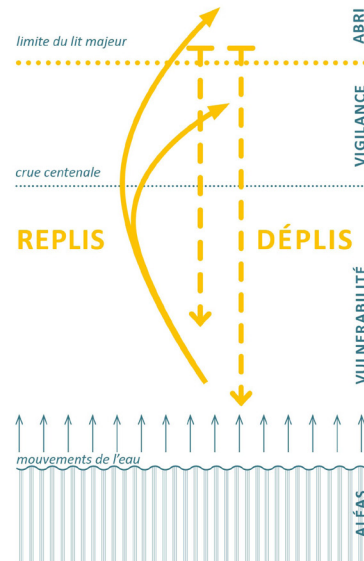


Figure 20
Schéma synthétique
des actions de déplis et
de replis
Principe de mise en mou-
vement selon les niveaux d'at-
tention aux risques d'inonda-
tion (vulnérabilité, vigilance,
abri). Ce schéma fonctionne
aussi bien en plan (replis
vers le coté, qu'en coupe
(replis vers les hauteurs sur le
site) et à court terme (pour
une journée, une saison)
qu'à long terme (déplace-
ment de d'habitations). Le
risque de submersion marine
décale ce schéma vers le
relief : agrandissement de
son lit majeur.
Thomas Gouard, ET ALORS

-Principe d'adaptation aux variations du niveau d'eau. Source: Agence ET ALORS.

5. PROJETS SITUÉS, REMETTRE EN EAU LES MARAIS

SITE 1: LE MARAIS DE LA DÉLAISSÉE

-Ci-dessous, Plan masse du marais de la délaissée projeté sur le site du domaine universitaire; réalisation: Petrel Lucas; échelle 1/5000



Le projet pouvant être porté sur le site du domaine universitaire s'articulerait autour d'un marais central (numéro 1 sur la carte) reprenant les formes du parkings actuel. Les différentes espaces verts insérés à l'intérieur pourront servir d'îlots venant conserver la strats arborée déjà existante et permettant et servant au cheminements dans l'espace.

Deux autres dépression humides(numéro 2) non connectés à l'Isère seront développés entre les bâtiments universitaires afin de valoriser le cheminement y traversant pour les passants ainsi qu'un cadre paysager pour les usagers des bâtiments. Ils pourront de plus accueillir les eaux de ruissellement et de nappes. Ce faisant contrairement au marais central , il n'est pas assurés que l'apport soit suffisante pour que celles-ci soient clairement visible à l'aire libre.

Le marais central pourra de part son positionnement être inondé par un apport en eau depuis l'Isère (au début du printemps notamment). Les capacités d'accueil possible sont assez difficile à prévoir sans indication précise de la hauteur de

la nappe .

Néanmoins, de part la position minimale de la nappe à 1 mètres de profondeur, on peut postuler que cela sera le niveau d'eau minimum que l'on pourra y retrouver lors d'inondation du marais (ce principe s'applique aux marais des autres sites). Pour pallier ce niveau d'eau il sera mit en place différents ponton surelevés permettant d'arpenter le marais même lors des périodes en eau.

Ces cheminements pourront servir tout à la fois à connecter le marais avec le cheminement traversant les différents institus que de permettre. Néanmoins, lors des périodes hors inondations, une structure centrale circulaire (numéro 5) pourra servir d'espace de repos de part des marches creusés dans le sol permettant l'asise.

Cet espace offrira alors une profondeur plus importante dans le sol , afin de conserver un élément en eau durant toute l'année . Et apparaîtra comme un élément submergé lors de l'inondation du marais.

Les pourtours du marais accueilleront des kiosques en bois

couverts, permettant de ce mettre à l'abris et pourront être laissé en libre occupations pour les usagers du marais.

Ces structures s'accompagneront d'un pavillon en bois trônant sur la digue et couvrant les deux cheminements, Il est assez difficile de définir les proportions possibles que ce pavillon pourra avoir, ne possédant pas à l'heure actuelle les capacités de support que peuvent fournir la digue.

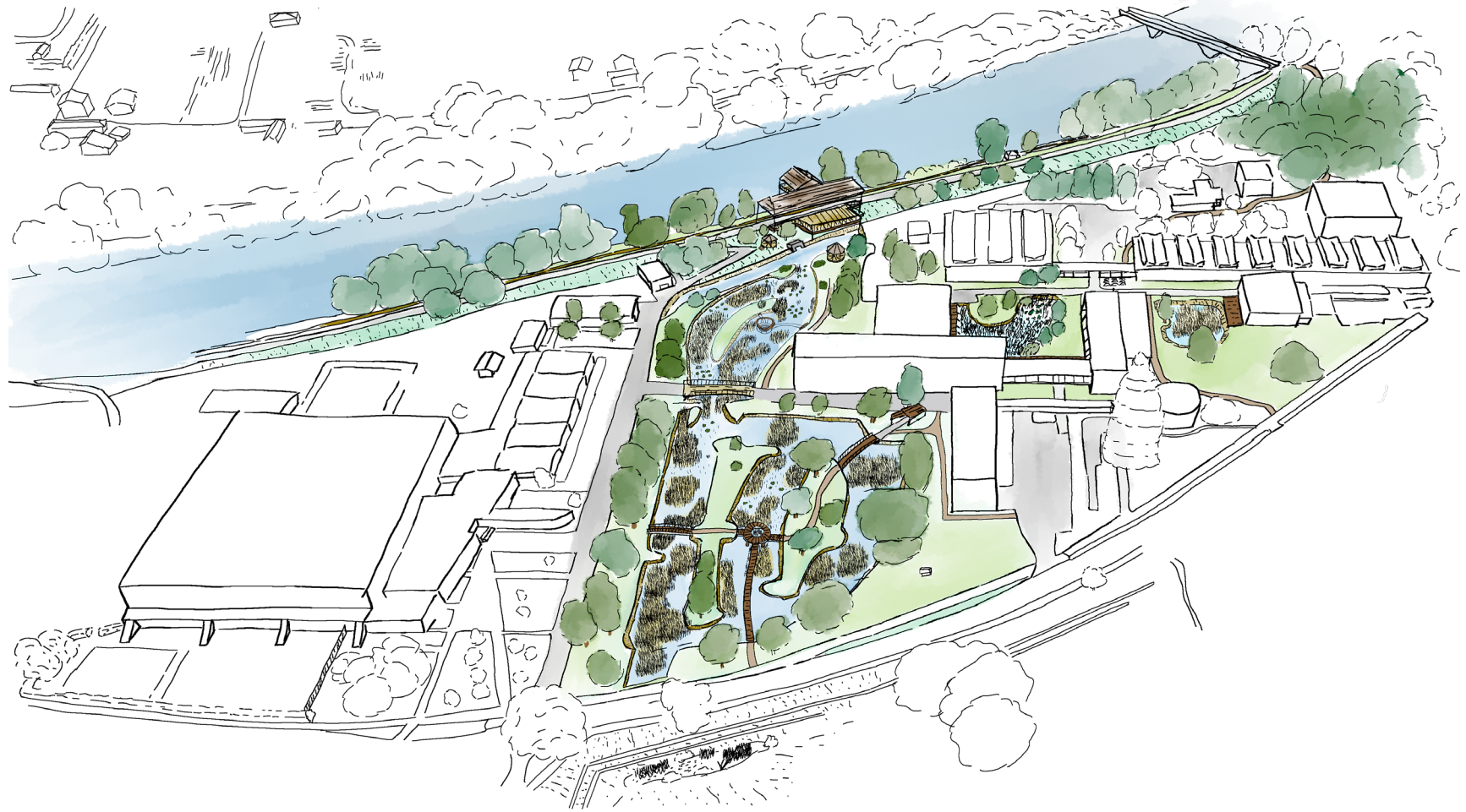
Néanmoins ce pavillon ce constituera comme une réelle entrée sur le marais depuis la digue et possèdera de chaque côté de la digue des terrasses permettant de stationner sur la digue à vélo ou à pieds sans que la circulation ne soit gênée.

La terrasse côté plaine permettra la connection avec les cheminements présent dans le marais la ou celle côté Isère rendra possible aux personnes n'étant pas en capacité de rejoindre le cheminement à la lisière de l'Isère de s'en approcher depuis le haut de la digue.

De plus lorsque l'eau de l'Isère montera suffisamment haut pour recouvrir le dit chemin , cette

terrasse laissera la possibilité de s'approcher de l'Isère. Bien que cela soit de la présupposition, un dimensionnement important du pavillon permettra (environ 8 mètres) de le constituer comme un lieu de rencontre pouvant accueillir des événements spécifiques (de la part des associations à proximité, comme des étudiants ou usagers de la berge.

Enfin, le nom de marais de la délaissée que le site pourra porter est un hommage à l'ancien bras de l'Isère intitulé boucle de la délaissée sur la carte de cassini (voir p.71).

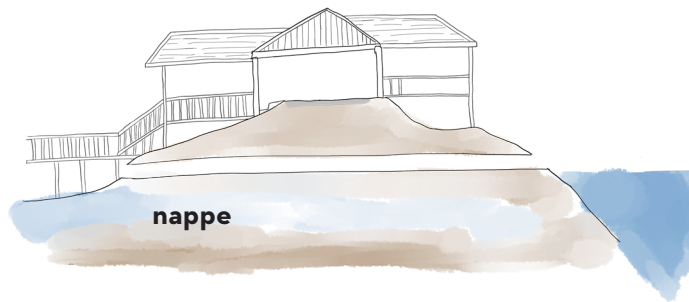


-Vue perspective schématique du nouveau marais de la délaissée; réalisation:
Petrel Lucas

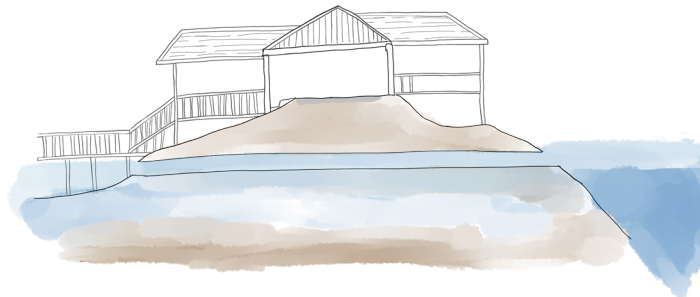
- Principes schématiques de mise en eau par apport de l'Isère au niveau du pavillon de la digue; réalisation: Petrel Lucas

côté plaine

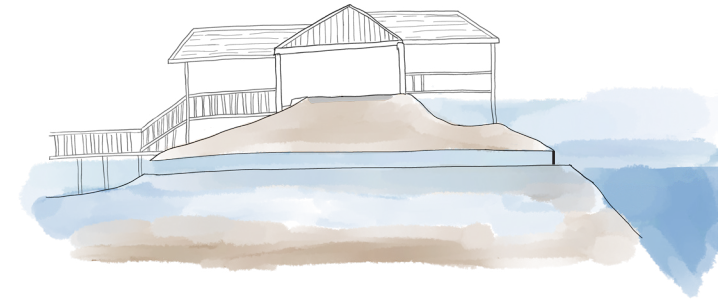
côté isère



- Etape 1: correspond aux périodes où l'Isère est en eau normal, l'apport en eau dans le marais ne se fait que par la présence de la nappe phréatique (bleu clair).



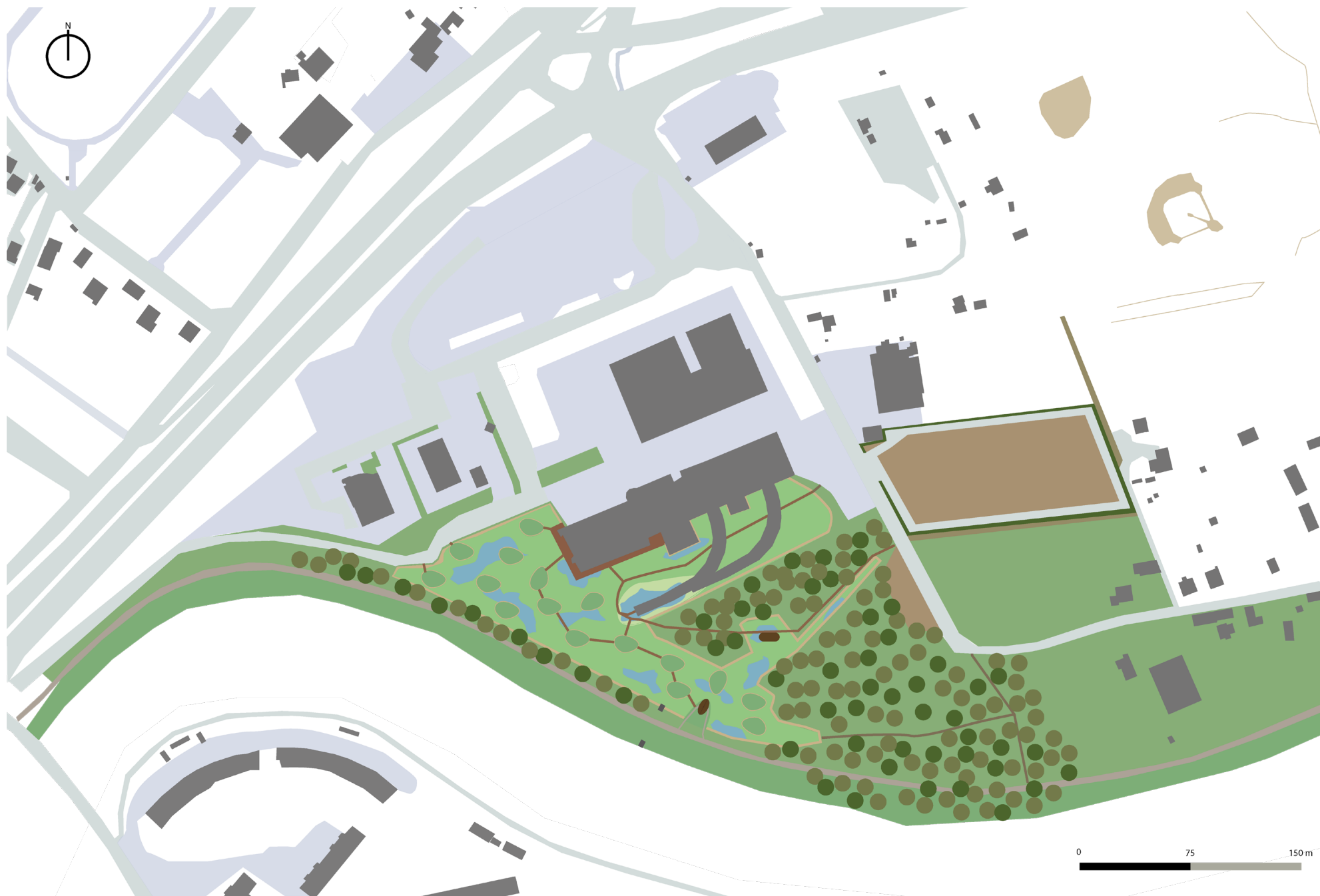
- Etape 2: Lors de montées des eaux de l'Isère le déversoir, pourra laisser entrer une partie de l'eau (en fonction de la capacité de stockage possible); qui viendront alors inonder le marais principal, mais dont la pratique sera toujours possible grâce aux cheminements surélevés.



- Etape 3: Lors des périodes de fortes crues l'eau inondant le marais ne devra pas excéder les capacités de stockage, ce faisant le déversoir devra être fermé une fois le seuil atteint. Néanmoins, si l'eau devait parvenir à submerger le chemin en contrebas de la digue (côté isère), la terrasse du pavillon pourrait permettre de s'approcher de l'eau à condition que celle-ci. La terrasse étant à hauteur du haut de la digue, le seul moyen que celle-ci soit inondée serait que l'inondation submerge la digue.

SITE 2: LES PRÉS INONDÉS

-Ci-dessous, Plan masse du parc des prés inondés projetés au site du centre d'incinération d'athanor, réalisation: Petrel Lucas. 1/5000



IMAGINONS... LE GRAND PARC DES BOUCLES DE L'ISÈRE
LES BOUCLES DE L'ISÈRE COMME INTERFACE ENTRE RIVIÈRE ET PLAINE

Le projet porté sur le site d'athanor s'articulera autour du développement d'un marais entre la digue et le centre d'incinération actuel.

Pour cela, l'aire d'accueil des gens du voyage sera déplacée sur le terrain d'athlétisme actuelle, le marais et la ripisylve actuelle serviront de zones tampons en cas de rupture de digue. L'excavation requise pour la réalisation du marais pourra être mobilisée pour surélevée la nouvelle aire d'accueil pour en réduire les risques d'inondation.

De part sa proximité avec la digue, le marais pourra accueillir les eaux de l'Isère et en reprenant l'ensemble de l'espace anciennement alloué à l'aire des gens du voyage, s'insérera dans la ripisylve. D'où ce dégagerons différents cheminements permettant de connecter le chemin de la tuille et la zone de parking actuelle. Pour permettre une utilisation lors des périodes en eau, différentes îles pourront être créées. Elles seront à la fois des points de connections pour ce déplacer dans les marais grâce à des pontons surélevés.

Conservant la structure de l'incinérateur permettrai de

valoriser un patrimoine industriel et serait un élément symbolique dans le paysage. Néanmoins de part les activités de traitement des déchets, il faut que le taux de pollution le permette. Si cela était possible, le marais servirait alors de révélateur depuis la berge par une ouverture de la ripisylve et un maintien d'une végétation basse dans le marais, favorisant la vue sur la structure depuis la rive d'en face.

Pour cela, il s'agira de favoriser le développement de prairies humides par la mise en pâturage des parties inondables ou de fauche. De par la présence de différents jardins partagés au sud du site d'étude, les propriétaires le souhaitant pourront mettre en pâture des bêtes. Les personnes souhaitant aussi développer une activité d'élevage pourront mettre à profit le marais. Favoriser une limitation des boisements à cet endroit permettra de laisser les îlots recouverts d'une végétation basse permettant de s'allonger dans l'herbe et de contempler les prairies en contrebas.

Dans le cas de sa conservation, l'ancien incinérateur sera mis à disposition pour le développement

d'activités. Il serait préférable de favoriser en partie des activités pouvant s'accorder avec l'ambiance et usages du lieu : restauration, réparation de vélos, mais aussi des activités plus variées permettant d'amener des usagers variés.

Le second élément de la conservation du site d'athanor sont les deux rampes d'accès latérales, permettant actuellement la circulation de véhicules. Elles pourront être reconverties en accès piétons et cyclables sur les parties latérales par des cheminements surélevés et permettre la récupération des eaux de pluie de la toiture venant s'écouler au centre des rampes. Ces eaux pourraient ruisseler vers le marais être captées au sein d'une dépression où l'eau pourrait s'y accumuler, mettant de ce fait en scène le mouvement de l'eau complémentaire à celle de l'Isère venant inonder le marais. Une terrasse bordant le centre d'incinération requalifié agirai comme une esplanade d'où s'étirerai les différents cheminements arpentant le marais.

Enfin, deux petites structures

couvertes marqueraient l'entrée depuis la digue et à l'intérieur de la ripisylve au dessus des prairies humides, permettront de varier les points de vue sur le marais tout en offrant différents abris permettant de s'asseoir et de profiter de la vue.

Du fait du développement de prairies humides, le nom donné au marais crée et par extension le site sera les prés inondés pour mettre en avant le lien entre marais et les usages qu'il accueillera.

SITE 3: MARAIS DE LA RENOUÉE

-Ci-dessous, Plan masse du marais de la renouée projeté sur le site de la zone industrielle de domène, réalisation: Petrel Lucas; 1/5000.



L'objectif du projet porté sur la zone industrielle de Domène est de valoriser les connexions du site avec les berges par le développement d'une voie verte (numéro 3 sur le plan masse) permettant de traverser la zone industrielle le long de l'axe principale qu'est la rue Aristide Bergès.

Long d'environ 1000 m elle permettra aux piétons et cyclistes de circuler à l'abri de la circulation routière en reprenant le cheminement actuel bordant la chantourne ainsi que les espaces végétalisés situés en bordure de la chantourne sur des parcelles privées. Cette voie connectera la voie vélo bordant la zone industrielle à l'Ouest jusqu'à l'entrée de celle-ci ou un report sur le talus cité dans le diagnostic. La dépression en contrebas sera creusée pour accueillir un marais alimenté par les eaux de l'Isère (numéro 2 sur le plan masse), ce marais sera bordé par une esplanade en bois au pied du talus permettant de gravir celui-ci (sa hauteur étant d'environ 2 m40 selon géoportail, de simples escaliers ou rampe d'accès permettront de le gravir. Au sommet du talus ce déploiera un parc aménagé autour

d'une dépression humide captant les eaux de pluies (numéro deux au nord est). Ce parc offrira une vue surplombante sur le marais, la zone industrielle ainsi que l'étendue de renouée du Japon qui s'étend à ces pieds à la jonction entre le chemin des îles et la rue Aristide Bergès.

De plus deux pontons surélevés permettront l'accès entre la chantourne et la berge avec ce parc, permettant ainsi un accès à celui-ci lorsqu'on arrive depuis l'entrée de la zone industrielle au nord-ouest sans avoir à se mettre au niveau des voitures. L'accès à la berge depuis ce parc à la berge créera la aussi une continuité pour les personnes à l'intérieur de la zone industrielle de rejoindre les berges de manière plus sécurisée dans un cadre paysagé valorisé.

Enfin, pour de nouveaux espaces publics seront créés à l'intérieur des zones industrielles, autour des dépressions énoncées dans le diagnostic mais aussi le long de la chantourne par la reprise des espaces végétalisés sur les parcelles privées.

Le nom donné de marais de la renouée vise à mettre en avant cette espèce invasive, sa présence

sur le site ainsi que son observation offerte par le marais.

BIBLIOGRAPHIE

- « Vers une conception écologique, urbaine et sensible » ; Emeline Bailly ; Urbanisme et biodiversité ; collectif ; édition apogée ; 2020 p.273-278)
- « Programme d'actions de prévention des inondations des affluents de l'Isère en Grésivaudan », Diagnostic territorial du Dossier de candidature du PAPI d'intention. Janvier 2020.
- « Les milieux humides et aquatiques continentaux » ; Commissariat général au développement durable, Efese ; mars 2018.
- GIREL, Jacky. Les endiguements de l'Isère au XIXe siècle : Impact géomorphologique, écologique et social en Savoie et Grésivaudan In : Aménagement et environnement : Perspectives historiques [en ligne]. Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2016 (généré le 08 mai 2023). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pur/44441>>. ISBN : 9782753555433. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pur.44441>.
- « L'endiguement de l'Isère en Grésivaudan » ; Revue de Géographie Alpine ; 1942 ; p.701-771 ; Maurice Agard.
- « Grenoble. Une scientifique alerte : « Les inondations seront plus violentes » ; Ugo Maillard ; 28 mars 2023 ; actugrenoble
- « Retour d'expérience sur la gestion de l'eau lors de la sécheresse 2022. Mars 2023 ; Nathalie Bertrand, Patricia BLANC, Pascaë CAZIN, Céline DEBRIEU-Levrat, Virginie Kles, Sophie PLANTE.
- « Entre terres et eaux, les marais », Delphine Gramond ; 43-49 ; revue RELIEF n°15 MARAIS ; reliefs éditions ; 2022.
- « L'histoire agitée des marais » (Article de Jean-Michel Déréx, Revue Reliefs n°15, Reliefs édition ; 2020 ; p.35-41)
- Bertrand Sajaloli, « Mares au diable et marais ensorcelés », Géoconfluences, octobre 2016. <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/fait-religieux-et-construction-de-l-espace/corpus-documentaire/mares-au-diable-et-marais-ensorceles>
- DEREX Jean-Michel, « Géographie sociale et physique du paludisme et des fièvres intermittentes en France du XVIIIe au XXe siècles », Histoire, économie & société, 2008/2 (27e année), p. 39-59. DOI : 10.3917/hes.082.0039. URL : <https://www.cairn.info/revue-histoire-economie-et-societe-2008-2-page-39.htm>
- DEREX, Jean-Michel. 13. Le dessèchement des étangs et des marais dans le débat politique et social français du milieu du XVIIIe siècle à la révolution In : Eau et développement dans l'Europe moderne [en ligne]. Paris : Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 2004 (généré le 11 juin 2023). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/editionsms/1354>>. ISBN : 9782735115761. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.editionsms.1354>.
- Zones Humides Infos ; n° 86-87 ; SNPN ; 1er-2e trimestres 2015 ;
- Charles Ambrosino et Jennifer Buyck, « Le projet de sol de la métropole montagne : Grenoble, de plaines en pentes », Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine [En ligne], 106-2 | 2018
- Diagnostic territorial Partie 1 ; Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la Métropole de Grenoble ; Grenoble Alpes Métropole ; 2019
- « La métropole géographique et ses urbanismes -Grenoble ou l'art (oublié) d'habiter la plaine » ; Charles Ambrosino ; POPSU ; édition Autrement ; 2022)

- « Une grande vie de paludier, entretiens avec Charles Perraud ; Relief revue n°15 Marais ; éditions Reliefs ; 2020 ; p ;61-67)
- « Aspect de la production et du fonctionnement écologique des zones humides tropicales-Le bassin du lac Tchad » ; extrait de l'ouvrage :« Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales » ; IRD Editions ; collectif ; 2002 ; p.303-314
- Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021). Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – version décembre 2021, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides, 70 p. + annexes, [En ligne], [https:// www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf).
- « Présentation de projet urbain de la Zac de la Morinais-Cellule d'animation sur les milieux aquatiques » ;jeudi 8 juin 2017 ; commune de Saint-Jacques de la Lande ; Département du Finistère.
- « ..[Ré]-aménager la ville inondable » ;PUCA,AMITER ;2020.
- « Habiter le lit majeur de la touque-Stratégie de replis et de déplis face à la concomitance des risques d'inondation sur la Communauté de Communes Côte Fleuri (14) ; planche de présentation
- « Zones humides et la ressource en eau : guide technique ; AMEZAL A, FOUGEIROL D, BURGEAP, Agence de l'eau Seine Normandie, Ministère de l'environnement ; 2002-01-01)
- Ouvrage collectif, Julien Levrat (coordination) 2017. « Les boisements en zones humides de têtes de bassin versant ». Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 20 p.
- “Un guide pour découvrir le Marais de Montfort”,Gentiana,LPO Isère; pas de date d'édition mentionnée.
- European 17 -Dossier de site : « Grenoble Alpes Métropole: Un nouveau récit pour le parc des boucles de l'Isère»; 2023, european-europe.eu.

SITOGRAPHIE

- « Les contes du marais de Montfort » ; biodiversité.isere.fr ; <https://biodiversite.isere.fr/les-contes-du-marais-de-montfort>
- « Espaces naturel sensible du Marais de Montfort » ; isère-tourisme.com ; <https://www.isere-tourisme.com/patrimoine-naturel/espace-naturel-sensible-du-marais-de-montfort>
- « Patrimoine naturel-ENS du marais de montfort à Crolles » ; destination-belledonne.com ; <https://www.destination-belledonne.com/au-pied-du-massif/la-vallee-du-gresivaudan/patrimoines/patrimoine-naturel/espaces-naturels-sensibles/ens-du-marais-de-montfort/>
- « Grenoble. Une scientifique alerte : « Les inondations seront plus violentes » ; Ugo Maillard ; 28 mars 2023 ; actugrenoble
- « Atlas des Régions Naturelles », archives-arn.FR
- « Observatoire des mobilités » ; Métromobilité ; <https://data.eco-counter.com/ParcPublic/?id=120#>
- Communiqué de presse : « Nappes d'eau souterraine au 1^{er} avril 2023 et risques de sécheresse estivale » ; 17 mai 2023 ; BRGM ; brgm.fr ; [https://www.brgm.fr/fr/actualite/communiqu%C3%A9-de-presse-%20Nappes-d'eau-souterraine-au-1er-mai-2023-et-les-risques-de-s%C3%A9cheresse-estivale#:~:text=Communiqu%C3%A9%20de%20presse-,Nappes%20d'eau%20souterraine%20au%201er%20mai,et%20risques%20de%20s%C3%A9cheresse%20estivale&text=La%20situation%20demeure%20peu%20satisfaisante,58%25%20en%20mars%202022\).](https://www.brgm.fr/fr/actualite/communiqu%C3%A9-de-presse-%20Nappes-d'eau-souterraine-au-1er-mai-2023-et-les-risques-de-s%C3%A9cheresse-estivale#:~:text=Communiqu%C3%A9%20de%20presse-,Nappes%20d'eau%20souterraine%20au%201er%20mai,et%20risques%20de%20s%C3%A9cheresse%20estivale&text=La%20situation%20demeure%20peu%20satisfaisante,58%25%20en%20mars%202022).)
- « Parc écologique Saint-Jacques ; bruedelmar.fr ; <https://bruedelmar.fr/fr/project/22/parc-ecologique-de-saint-jacques/>
- « Habiter le lit majeur de la touques » ; Agence Et Alors ; etalors.eu ; <http://www.etalors.eu/portfolio/habiter-le-lit-majeur-de-la-touques/>

géoportail
LÉGENDE / CARTE DE CASSINI
© IGN 2016

LÉGENDE DE LA CARTE DE CASSINI

Carte géométrique de la France dite « Carte de Cassini » ou « de l'Académie », est à l'échelle de 1 ligne pour 100 toises (environ 1:36400).

Dressée par ordre du roi Louis XV, et mesurée par Cassini de Thury (de l'Académie Royale des Sciences de 1683 à 1744), elle fut la première au monde établie en s'appuyant sur une triangulation géodésique.

Les travaux sur le terrain et la gravure de la carte furent achevés en 1750, ne furent terminés qu'en 1815.

Cette œuvre remarquable comprend 154 feuilles de format 104x73 cm et 26 feuilles partielles de formats divers.

