

BRGM

BUREAU DE RECHERCHES
GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
DIRECTION SCIENTIFIQUE
74, rue de la Fédération
PARIS 15°

SUF. 94-00

DEPARTEMENT DES SERVICES
GÉOLOGIQUES RÉGIONAUX
Service Géologique Régional
Midi-Pyrénées
54, allées Jean Jaurès
TOULOUSE

INVENTAIRE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES DU TERRITOIRE
COMPRIS SUR LA FEUILLE TOPOGRAPHIQUE AU 1/20.000

TOULOUSE-OUEST 4 (983-4)

Etat des connaissances

A. CAVAILLE et A. VANDENBERGHE

DSGR.65.A65

Toulouse, le 22 décembre 1965

Inventaire des ressources hydrauliques
du territoire compris sur la feuille topographique au 1/20 000
Toulouse-Ouest 4 (983-4). Etat des connaissances

Résumé

La présente étude a été réalisée dans le cadre de l'Inventaire des ressources hydrauliques de la région Midi-Pyrénées entrepris par le Bureau de recherches géologiques et minières grâce à des crédits provenant du Ministère de l'industrie.

Nappes profondes (sous-molassiques) : l'existence de nappes profondes est hautement probable entre 700 et 900 mètres. Nous n'avons aucun renseignement sur ces nappes.

Nappes de profondeur moyenne (Oligo-Miocène) : ces nappes ne sont susceptibles de satisfaire que des besoins purement domestiques.

Nappes superficielles (Alluvions) : les débits de la nappe, en litres par seconde et par kilomètre de front, et les débits optimaux des ouvrages éventuels (pour un rabattement supposé stabilisé égal au quart de la puissance de l'aquifère) sont les suivants :

	débits de la nappe en l/s	débits optimaux: d'un ouvrage en m ³ /h
Alluvions anciennes de la basse terrasse en rive gauche de la Garonne	7,5	6
Alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne		150
Basse plaine entre la Garonne et le canal	30 à 50	40 à 240
Basse plaine entre le canal et l'Hers	0,3 à 120	0,4 à 60

Pollutions : une pollution d ue à un dépôt d'ordures est vraisemblable dans la partie nord de l'étude; une pollution très importante d ue à la décharge d'immondices est certaine près de la gare de triage de Saint-Jory.

Travaux proposés : réalimentation artificielle de la nappe comprise entre l'Hers et le canal latéral à la Garonne à partir des eaux du canal, ou, mieux, de celles de l'Hers.

Table des matières

	Page
Résumé	1
Avant-propos	6
1. Généralités	8
11. Régions naturelles et morphologie	8
12. Géographie humaine	8
13. Besoins en eau et alimentation	10
131 - Toulouse	10
132 - Syndicat des cantons centre et nord	10
133 - Syndicat de Saint-Jory et de Castelnau d'Estrètefonds	11
134 - Syndicat des eaux des vallées de la Save et des côteaux de Cadours	11
135 - Syndicat des communes de la banlieue ouest de Toulouse	12
136 - Communes à alimentation autonome	12
2. Cadre géologique	13
3. Hydrogéologie	15
31. Nappe de la base des formations molassiques	15
32. Nappes des formations molassiques	15
321 - En profondeur	15
322 - Près de la surface	15
33. Nappes des alluvions des rivières	16
331 - Nature et puissance des alluvions	16
3311 - Alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne	16

3312 - Alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne	16
3313 - Alluvions modernes des rivières secondaires	17
3314 - Alluvions anciennes de la basse terrasse de la Garonne	17
332 - Relations entre les différentes terrasses alluviales, les cloisonnements naturels ou artificiels	17
333 - Rôle particulier de l'Hers	20
334 - Etude des nappes	21
3341 - Alluvions anciennes de la basse terrasse de la Garonne en rive gauche	23
3342 - Alluvions modernes de l'Aussonnelle	24
3343 - Alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne	25
3344 - Alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne, palier B, entre la Garonne et le canal latéral	25
3345 - Alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne, paliers A et B, et alluvions modernes de l'Hers	27
335 - Pollutions	30
336 - Travaux proposés	31
4. Conclusions générales	32
Bibliographie	34
Cartes consultées	36

Table des planches

- Planche 1 - Situation de l'étude.
- Planche 2 - Superficies, populations et divisions administratives.
- Planche 3 - Schéma géologique.
- Planche 4 - Coupe à travers les terrasses alluviales de la Garonne et de l'Hers aux environs de Toulouse.
- Planche 5 - Variations du débit de l'Hers en période d'étiage entre le pont de Montaudran et son confluent avec la Garonne.
- Planche 6 - Synthèse des connaissances hydrogéologiques actuelles.
- Planche 7 - Pluviométrie et variations du niveau de la nappe phréatique.
-

Inventaire des ressources hydrauliques
du territoire compris sur la feuille topographique
au 1/20 000 Toulouse-Ouest 4 (983-4)
Etat des connaissances

Avant-propos

Le Comité technique de l'eau, zone Garonne, a exprimé le voeu de voir étudier les ressources en eaux souterraines de la région située au nord et au nord-est de Toulouse.

En application de la convention passée entre l'Etat et le Bureau de recherches géologiques et minières, des crédits ont été attribués par le ministère de l'industrie pour l'exécution de telles études et leur extension à la vallée de la Garonne en aval de Toulouse. Les détails du programme d'étude ont été arrêtés en accord avec M. l'Ingénieur en chef des mines chargé de l'arrondissement minéralogique de Toulouse.

Le présent rapport, portant sur la coupure topographique Toulouse-Ouest 4 est le troisième de la série des rapports d'inventaire des ressources hydrauliques (planche 1) qui a étudié jusqu'à présent les coupures Toulouse-Est 5 (rapport D.S.G.R. 65 A 10) et Toulouse-Est 1 (rapport D.S.G.R. 65 A 64).

Nous prions le lecteur de se reporter à ces rapports, et surtout au premier d'entre eux, pour prendre connaissance des généralités qu'il n'est pas nécessaire de reproduire ici.

Les 198 dossiers de documentation ou fiches de points d'eau ayant servi à l'établissement du présent rapport sont tous dans le domaine public. Ils peuvent être

consultés au Service central de documentation du Bureau de recherches géologiques et minières, 74, rue de la Fédération à Paris XV^e ou au siège du Service géologique régional Midi-Pyrénées, 54, allées Jean-Jaurès à Toulouse.

Ce travail de synthèse étant réalisé à partir d'observations ponctuelles, nous demandons aux utilisateurs qui possèdent des renseignements susceptibles de venir modifier le détail des cartes de bien vouloir nous les signaler. Nous les en remercions bien vivement à l'avance.

1. GENERALITES

11. REGIONS NATURELLES ET MORPHOLOGIE

Située totalement dans le département de la Haute-Garonne, la coupure topographique au 1/20 000 Toulouse-Ouest 4 (983-4) se place presque entièrement dans le Tolosan, le Lauragais n'apparaissant que dans le nord-est de la feuille.

La Garonne, coulant du sud-est vers le nord-ouest a déblayé une large plaine alluviale qui, vers l'ouest, se confond avec la plaine alluviale de la Save, tandis que, vers l'est, elle se distingue à peine de la plaine alluviale de l'Hers (planche 1). Notre étude ne porte ici que sur une partie de cet ensemble : essentiellement l'interfluve à modelé très doux entre Hers et Garonne, les alluvions modernes et les basses terrasses anciennes de la Garonne en rive gauche et les terrasses anciennes de l'Hers. Le hasard des coupures topographiques y a joint une petite surface de pays de collines (Lauragais).

Le point culminant de la carte se situe à Cépet, dans les collines du Lauragais (179 mètres) tandis que le point le plus bas (110 mètres) est placé dans le talweg de la Garonne, à sa sortie de la carte. Dans l'ensemble, c'est un pays de plaines alluviales à terrasses multiples, limité au nord-est par une région à petites collines.

12. GEOGRAPHIE HUMAINE

Les grandes voies de communication qui se sont installées dans la plaine alluviale, que ce soit la route départementale n° 2 en rive gauche de la Garonne, la route nationale 20-113, la voie ferrée ou le canal latéral à la Garonne

en rive droite, ont facilité l'extension vers le nord tant de la grande ville elle-même que d'une partie de l'industrie ou de l'agriculture qui lui sont directement rattachées (planche 2).

Le territoire de la ville de Toulouse (323 724 habitants) ne correspond qu'à 456 hectares de notre étude. Cette surface, ainsi que celle de la commune voisine d'Aucamville (2 091 habitants) est occupée en grande partie par une agriculture spécialisée faisant largement appel à l'irrigation : légumes, violettes, chrysanthèmes.

Blagnac (5 320 habitants) est, pour la partie de la commune qui nous intéresse, essentiellement une cité résidentielle.

Beauzelle (379 habitants), Bruguières (813 habitants), Castelginest (782 habitants), Cornebarrieu (1 217 habitants), Fenouillet (1 792 habitants), Lespinasse (398 habitants) et Saint-Alban (1 347 habitants) sont des communes à vocation multiple : partiellement "communes-dortoirs" pour certains travailleurs de l'agglomération toulousaine, également communes à agriculture maraîchère ou florale et, plus récemment, zones industrielles.

Sur les bordures ouest et nord de notre étude, les communes d'Aussonne (661 habitants), Cépet (387 habitants), Gagnac (463 habitants), Gratentour (388 habitants), Saint-Jory (1 528 habitants), Saint-Sauveur (309 habitants) et Seilh sont des communes où prédomine l'agriculture traditionnelle. Le voisinage de la grande ville s'y fait toutefois encore sentir par l'importance relative des cultures maraîchères et par l'existence de certaines friches dues au manque de main d'oeuvre agricole.

Un facteur physique joue encore un très grand rôle sur la répartition du peuplement dans la plaine de la Garonne : les crues du fleuve. De part et d'autre de la Garonne, certaines régions sont périodiquement inondées; il n'y a pratiquement ni cultures ni habitations dans le lit majeur du fleuve. Cette zone est néanmoins exploitée pour ses graviers ou utilisée pour la plantation de peupliers.

13. BESOINS EN EAU ET ALIMENTATION*

131 - Toulouse

Nous ne rappellerons que pour mémoire les 456 ha de la ville de Toulouse qui figurent dans notre zone d'étude. Les habitants, maraîchers ou horticulteurs pour la plupart, utilisent le plus souvent l'eau de puits des plaines alluviales de l'Hers et de la Garonne. Ils se plaignent en général des rabattements de nappe provoqués récemment par la mise en place de canalisations d'égouts.

132 - Syndicat des cantons centre et nord

Ce syndicat, qui groupe dix-neuf communes, alimente au total environ vingt cinq mille personnes. Dans les limites de la présente étude, il intéresse plus ou moins intégralement les communes de Aucamville, Castelginest, Fenouillet, Fonbeauzard, Gagnac, Gratentour, Lespinasse et Saint-Alban.

* Les chiffres et renseignements cités nous ont été obligeamment communiqués par les maires des différentes communes, les présidents des syndicats ainsi que par les ingénieurs de la Direction départementale de l'agriculture.

Si l'inégalité des dessertes des différentes communes est surtout due à un problème de distribution, il n'en est pas moins vrai qu'un problème d'alimentation se pose.

Le syndicat d'alimentation en eau des cantons centre et nord a été créé en 1950; il devait à l'époque alimenter dix-sept mille personnes. On estime qu'en 1980 il devra assumer l'alimentation d'environ soixante mille habitants. La station de captage de Lacourtenourt, qui est seule à alimenter le réseau, fournit actuellement entre 3 000 et 3 500 mètres cubes par jour avec un étiage de 2 000 mètres cubes par jour en période sèche. Des essais de suralimentation de la nappe à partir d'eau prélevée dans le canal latéral à la Garonne ont été tentés mais ne semblent pas avoir été très concluants (colmatage par matières en suspension).

133 - Syndicat des eaux de la région de Saint-Jory et de Castel-
nau-d'Estrètefonds

Ce syndicat alimente, dans les limites de notre étude, les communes de Bruguières, Cépet, Saint-Jory et Saint-Sauveur. Pour l'ensemble des communes alimentées à partir de ce syndicat, la population est de l'ordre de huit mille habitants; la station de pompage de Saint-Jory fournit un débit pouvant atteindre 1 000 mètres cubes par jour.

134 - Syndicat des eaux des vallées de la Save et des côteaux
de Cadours

Dans les limites de notre étude, ce syndicat intéresse les communes d'Aussonne et de Seilh, les travaux d'adduction n'ont pas encore été achevés.

135 - Syndicat des communes de la banlieue ouest de Toulouse

Ce syndicat, alimenté en eau par la ville de Toulouse, fournit l'eau au réseau de la commune de Cornebarrieu.

136 - Communes à alimentation autonome

Les communes de Beauzelle (379 habitants) et de Blagnac (5 320 habitants) ont chacune un réseau d'alimentation autonome. Les débits sont respectivement de 13 et de 70 mètres cubes par heure.

Nous voyons donc qu'en l'état actuel des choses les besoins en eau potable ne sont pas satisfaits ou posent des problèmes surtout pour les communes alimentées par le syndicat des eaux des cantons centre et nord, pour lequel les pompages de Lacourtenourt sont nettement insuffisants ainsi que pour celles alimentées par le syndicat de Saint-Jory et de Castelnau-d'Estrètefonds.

Dans le domaine des eaux d'irrigation ou des eaux industrielles, la situation est encore bien plus grave, aucune solution n'étant apportée pour l'instant. Il est vraisemblable que la station de pompage direct d'eau de la Garonne actuellement étudiée dans la région de Grenade par la Compagnie d'aménagement des côteaux de Gascogne permettra de résoudre ce problème pour la partie nord-ouest de notre zone d'étude. Par contre, aucune solution n'existe actuellement pour l'alimentation en eaux industrielles de la région Saint-Alban, Fenouillet, Lespinasse.

2. CADRE GEOLOGIQUE

Nous ne reviendrons pas sur la description géologique d'ensemble qui est esquissée dans un rapport antérieur (Toulouse-Est 5, rapport D.S.G.R. 65 A 10, A. Cavaillé et A. Vandenberghe, 1965).

La coupe stratigraphique fournie dans le même rapport est toujours applicable à la région que nous étudions maintenant et aucun ouvrage ancien ou récent figurant sur la feuille Toulouse-Ouest 4 ou à ses abords ne nous permet de modifier quoi que ce soit de l'interprétation que nous avons donnée.

Rappelons simplement que les formations que nous avons rencontrées au cours de cette étude (Cavaillé, 1965) sont les suivantes (planche 3) :

- alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne (notées Fz₃); ces dépôts ne se trouvent qu'aux abords immédiats du thalweg de la Garonne.
- alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne (notées Fz₂); dans la zone qui nous intéresse, ces alluvions se répartissent entre deux paliers : un palier supérieur A et un palier inférieur B; ces paliers sont séparés par une petite dénivellation connue sous le nom de talus de Lalande. Ces dépôts se trouvent entre la Garonne et l'Hers ainsi qu'entre l'Hers et les collines du terrefort.
- alluvions modernes des rivières secondaires (notées Fz); on trouve ces formations dans les vallées de l'Hers et de l'Aussonnelle.

- alluvions anciennes de la basse terrasse de la Garonne (notées Fy); cette formation ne se trouve qu'en rive gauche de la Garonne.
- formations molassiques, trop souvent appelées improprement molasses; ces formations, d'âge oligocène, paléontologiquement datées (Astre, 1959), sont constituées par des alternances lenticulaires de marnes, de sables, d'argiles et de calcaires, ou par des mélanges en proportions diverses de ces éléments.

Aucun terrain d'âge plus ancien n'est connu sur la coupure topographique 983-4 que ce soit en affleurement ou en sondage.

3. HYDROGEOLOGIE

31. NAPPES DE LA BASE DES FORMATIONS MOLASSIQUES

Les forages de Muret à vingt-cinq kilomètres au sud, celui de Lavaur à trente kilomètres à l'est, celui de Cadours à trente kilomètres à l'ouest ainsi que ceux de Montauban à trente-cinq kilomètres au nord démontrent l'existence de niveaux détritiques grossiers susceptibles de receler une nappe aquifère à la base des formations molassiques. Les caractéristiques qualitatives (qualités chimiques, température) et quantitatives (débit) de cette nappe ne sont toutefois pas encore connues. La profondeur de cette nappe serait de l'ordre de sept cent cinquante à neuf cents mètres (J. Roche et A. Vandenberghe, 1965).

32. NAPPES DES FORMATIONS MOLASSIQUES

321 - En profondeur

Aucun ouvrage à notre connaissance n'a recherché d'eau en profondeur dans les molasses sur le territoire couvert par la coupure 983-4. Par analogie avec les ouvrages exécutés sur des coupures topographiques étudiées antérieurement, nous estimons que la probabilité d'obtenir des débits importants en profondeur à partir des formations molassiques est quasi nulle.

322 - Près de la surface

Dans la partie nord-ouest de la carte, sur les communes de Bruguières, Cépet et Gratentour, quelques puits exploitent l'eau qui séjourne dans la partie superficielle

altérée des formations molassiques. Cette "nappe", alimentée directement à partir des précipitations, ne peut fournir que des débits permettant tout au plus une utilisation domestique.

33. NAPPES DES ALLUVIONS DES RIVIERES

331 - Nature et puissance des alluvions

3311 - Alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne (Fz₃)

Il s'agit des dépôts sableux, caillouteux, avec localement des passages plus fins et même tourbeux dans les bras morts. Ces alluvions dont l'épaisseur est habituellement de l'ordre de quatre ou cinq mètres sont situées le long de la Garonne dans le territoire régulièrement recouvert par les crues moyennes.

3312 - Alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne (Fz₂)

Un à trois mètres de limons, reposant sur quatre à six mètres de graviers représentent cette formation. Deux terrasses sont visibles dans ces alluvions : la terrasse A, plus ancienne et plus élevée, séparée de la terrasse B par une dénivellation, le talus de Lalande. L'évolution pédologique des deux terrasses est d'ailleurs différente : décalcification complète de l'horizon A et migration de l'argile du niveau A vers le niveau B. De nombreux méandres anciens, comblés par des dépôts de limons fins, s'observent dans ces terrasses dont la plus basse domine le fleuve de six à sept mètres au-dessus de l'étiage, la plus haute se situant environ cinq mètres plus haut.

3313 - Alluvions modernes des rivières secondaires (Fz)

Ces alluvions sont constituées essentiellement par des limons argileux. Nous ne les avons rencontrées que dans les vallées de l'Hers et de l'Aussonnelle.

3314 - Alluvions anciennes de la basse terrasse de la Garonne
(Fy)

Trois à cinq mètres de sables, graviers et cailloux sont recouverts par un à cinq mètres de dépôts sableux vers la base, limoneux ensuite. Les graviers sont constitués par des éléments de quartz, quartzite, schiste, silex, granite et granulite en provenance de la chaîne pyrénéenne. La basse terrasse, la seule qui existe sur notre carte, se situe à environ vingt à vingt-cinq mètres au-dessus de l'étiage du fleuve.

332 - Relations entre les différentes terrasses alluviales, les cloisonnements naturels ou artificiels

Dans la région qui nous occupe, les terrasses sont le plus généralement étagées, c'est-à-dire que chaque terrasse a été déposée sur un replat de terrains plus anciens, en l'occurrence sur des formations molassiques. Décrochées les unes des autres comme les marches d'un escalier, les différentes terrasses sont portées par des replats différents et il n'y a pas de communications entre deux terrasses. Fréquemment les terrains du soubassement affleurent dans la dénivellation qui sépare deux terrasses, ceci est très nettement visible sur notre carte entre les alluvions anciennes de la basse terrasse et les alluvions du lit majeur. Dans ce cas,

sur le rebord de chaque terrasse, des sources apparaissent à la limite des alluvions et des formations imperméables sous-jacentes; ces sources peuvent éventuellement, par ré-infiltration, alimenter une autre terrasse située en contre-bas ou bien se déverser directement dans un cours d'eau. Situé en contre-bas de la terrasse, un cours d'eau ne peut évidemment pas réalimenter la nappe des alluvions. Par contre si le cours d'eau coule non pas sur le substratum imperméable mais sur les alluvions elles-mêmes, une réalimentation de la nappe par le cours d'eau est possible. C'est le cas des alluvions actuelles du lit majeur fréquemment alimentées par la Garonne. Parfois aussi, la formation de terrasses polygéniques vient compliquer le phénomène (Taillefer, 1951; Cavaillé, 1965). Les anciennes terrasses de la Garonne, par exemple, ont été en partie reprises et remaniées par l'Hers qui d'une part a déposé des limons fins sur les alluvions de la terrasse Fz₂(A) et qui d'autre part a creusé son lit majeur, lui-même tapissé de limons fins, dans ces alluvions. Des décrochements relativement importants, comme le talus de Lalande, ne laissent pas affleurer les formations molassiques, il y a donc continuité hydrologique entre les alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne, palier A, et celles du palier B; de même, les alluvions du palier A sont directement en contact avec les alluvions récentes de l'Hers. Nous verrons plus loin la grande importance que peut avoir cette relation (planche 4).

Si, comme nous l'avons vu plus haut, des dénivelées à pente forte, permettant l'affleurement des formations molassiques sous-jacentes, peuvent isoler les nappes des différentes terrasses, il est important de signaler que d'autres

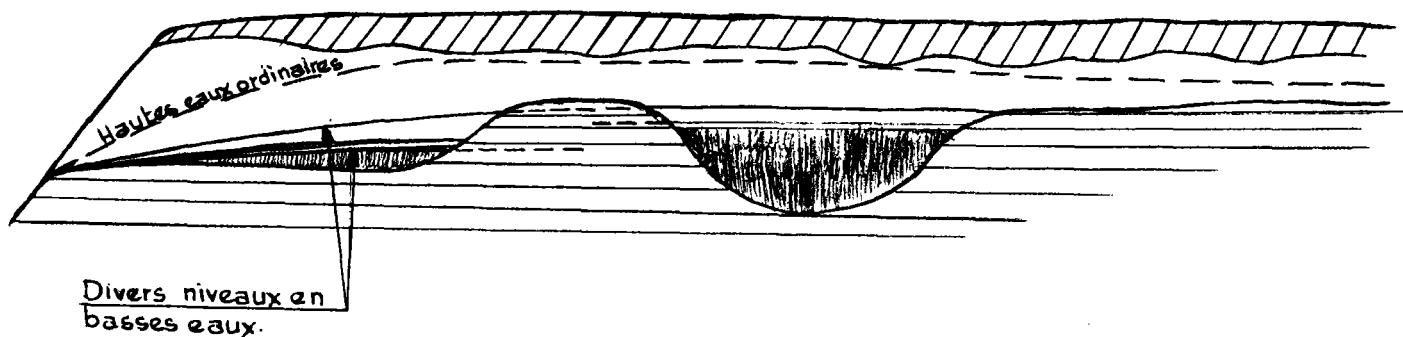
causes d'individualisation des nappes aquifères peuvent exister. Les cours d'eau peuvent couler directement sur le substratum imperméable, dans ce cas, ils déterminent la séparation des nappes alluviales de la rive droite de celles de la rive gauche. C'est notamment le cas de la Garonne.

Le canal latéral à la Garonne a le plus souvent été creusé jusqu'au niveau des formations imperméables. Il ne constitue peut-être pas en toute rigueur un barrage empêchant le passage des eaux souterraines entre ses deux rives, mais il est certainement un sérieux obstacle à une telle circulation.

Sur la feuille topographique Toulouse-Ouest 4, les cloisonnements dont nous venons de parler nous amèneront à distinguer les nappes suivantes, d'ouest en est (planche 3) :

- nappe des alluvions anciennes de la basse terrasse de la Garonne en rive gauche
- nappe des alluvions modernes de l'Aussonnelle
- nappe des alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne
- nappe des alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne, palier B, entre la Garonne et le canal latéral
- nappes des alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne, paliers A et B, et des alluvions modernes de l'Hers entre le canal latéral et l'Hers et en rive droite de l'Hers

Il faut encore rappeler que les nappes sous les alluvions ne sont pas toujours homogènes par suite de l'ir-



régularité du substratum molassique. Celui-ci a été plus ou moins usé par les déplacements du fleuve, il est creusé de bras morts et peut comporter des hauts-fonds.

Les irrégularités de la surface molassique n'ont pas d'importance en hautes-eaux, mais elles peuvent en présenter à l'étiage. La détermination précise du tracé des chenaux pourrait évidemment présenter un grand intérêt*.

333 - Rôle particulier de l'Hers

Des jaugeages effectués en période d'étiage nous ont permis de tracer une courbe donnant le débit de l'Hers en différents points de son cours. Nous avons figuré (pl. 5)

* Dans cette optique, nous estimons qu'il serait nécessaire de pouvoir réinterpréter les données brutes des prospections géophysiques des alluvions qui ont été exécutées ces dernières années. Nous ne disposons le plus souvent, malheureusement, que de coupes déjà interprétées par les géophysiciens sur lesquelles nous ne voyons pas apparaître de chenaux alors que nous savons par expérience dans la région toulousaine qu'il serait possible de les mettre en évidence (travaux du Prof. Y. Gourinard, Faculté des sciences de Toulouse).

en ordonnées les débits mesurés et en abscisses les distances entre les points d'observation. L'on observe qu'en certains points l'Hers draine la nappe alors qu'en d'autres points au contraire il l'alimente. Le tableau ci-après (page 22) fournit des indications chiffrées sur l'importance de ces échanges. Les jaugeages utilisés dans le graphique (planche 5) et le tableau (p. 22) ont été effectués en trois jours d'une période d'étiage, en août 1964.

Schématisant à l'extrême, nous pouvons dire qu'entre le pont de Montaudran et le pont de Castelginest, l'Hers draine la nappe à raison de $33 \text{ m}^3/\text{h}$ par kilomètre de cours (Cavaillé et Vandenberghe, 1965); entre le pont de Castelginest et le pont de Bruguières, l'Hers alimente la nappe à raison de $106 \text{ m}^3/\text{h}$ par kilomètre de cours tandis qu'entre le pont de Bruguières et celui de Saint-Caprais, c'est le drainage de la nappe qui reprend à raison de $43 \text{ m}^3/\text{h}$ par kilomètre.

334 - Etude des nappes (planche 6)

Nous avons représenté sur une même carte différentes données se rapportant à l'étude des nappes superficielles : courbes isohypses de la surface de la nappe aquifère, courbes isohypses du toit des formations molassiques sous les alluvions (la différence entre ces deux courbes nous donnant l'épaisseur de la section mouillée, les cotes d'altitude employées sont rapportées au niveau de la mer). Nous avons également tenu compte des variations des qualités chimiques de l'eau en reportant les courbes d'égale résistivité. Les points ayant servi de base à notre étude ainsi que les tracés des coupes géophysiques superficielles et les principales carrières de gravier ont éga-

De	à	Dis- tance (km)	Varia- tion du débit (m ³ /h)	Drai- nage de la nappe (m ³ /h par km)	Alimen- tation de la nappe (m ³ /h par km)	Observa- tions
Pont de Montaudran 360 m ³ /h	Pont de Périole 580 m ³ /h	6,3	+ 220	35	-	rivière canali- sée
Pont de Périole 580 m ³ /h	Pont de l'Hers 655 m ³ /h	2,2	+ 75	34	-	rivière en par- tie ca- nalisée
Pont de l'Hers* 741 m ³ /h	Pont de Launaguet 684 m ³ /h	4,2	- 57	-	13	
Pont de Launaguet 684 m ³ /h	Pont de Castelginest 882 m ³ /h	2,9	+ 198	68	-	rivière canali- sée
Pont de Castelginest 882 m ³ /h	Pont de Bruguières 533 m ³ /h	3,3	- 349	-	106	
Pont de Bruguières 533 m ³ /h	Pont de Saint- Sauveur 660 m ³ /h	5,0	+ 127	25	-	rivière en par- tie cana- lisée
Pont de Saint- Sauveur 660 m ³ /h	Pont du canal latéral 598 m ³ /h	2,7	- 62	-	23	
Pont du canal latéral* 648 m ³ /h	Pont de Saint- Caprais 961 m ³ /h	2,4	+ 313	130	-	rivière canali- sée

* Dans les cas particulier du pont de l'Hers et du pont du canal latéral, nous avons tenu compte des apports supplémentaires d'un égout (86 m³/h) et du Girou (50 m³/h) ce qui explique les différences données pour ces points entre les tronçons amont et aval.

lement été reportés.

3341 - Alluvions anciennes de la basse terrasse de la Garonne en rive gauche

Cette nappe a fait l'objet d'une étude effectuée pour le compte du Génie rural de la Haute-Garonne par une société privée (Burgéap, 1964) et les observations à maille assez lâche que nous avons pu faire rapidement sur cette zone confirment entièrement les conclusions de cette étude. La nappe, alimentée par les précipitations et surtout par la moyenne terrasse, est drainée soit par la basse plaine (ramiers des Quinze sous) soit directement par la Garonne (Beauzelle, les Tricherries). L'épaisseur des dépôts alluviaux est, dans le cadre de la présente étude, de l'ordre de cinq mètres, et l'eau se situait, au printemps 1965, à une profondeur de l'ordre de deux à trois mètres. Admettant un coefficient de perméabilité $K = 10^{-3}$ m/s, une hauteur mouillée de 2,5 m et une pente de la surface piézométrique de 3/1000, nous voyons que le débit de la nappe serait de l'ordre de 7,5 l/s par kilomètre de front, parallèlement aux courbes isopiézométriques.

A titre indicatif, nous calculerons le débit d'un ouvrage situé dans une telle nappe d'après la formule :

$$Q = 1,366 K \frac{H^2 - h^2}{\log R}$$

dans laquelle :

- Q = débit en mètres cubes par heure
- K = perméabilité en mètres heure
- H = puissance de la couche aquifère
- h = hauteur d'eau dans le puits
- R = rapport entre le rayon d'action fictif et le rayon de l'ouvrage

Nous admettrons pour R une valeur forfaitaire de 200 et que le rabattement ne doit pas être supérieur au quart de la puissance de la couche aquifère ($h \geq \frac{3 H}{4}$). Nous obtenons un débit optimal de 6 m³/h.

Un tel mode de calcul ne peut, bien entendu, servir qu'à fixer les idées; il suppose réunies certaines conditions :

- il faut que l'essai ait lieu en régime permanent donc avec un niveau stabilisé,
- l'émergence normale doit être située effectivement à 200 mètres (c'est un ordre de grandeur acceptable dans le cas qui nous occupe*),
- l'influence entre ouvrages voisins doit être négligeable.

Les eaux de cette terrasse sont habituellement légèrement acides (pH de l'ordre de 6,5) leur dureté est moyennement élevée (TH compris généralement entre 19° et 32°). Les mesures de résistivité n'ont pas été effectuées sur cette nappe.

3342 - Alluvions modernes de l'Aussonnelle

Cette nappe n'occupe qu'une surface fort restreinte sur notre carte (moins d'un demi kilomètre carré) et il ne nous a pas semblé utile de l'étudier ici.

* Dans le cas où nous serions amenés à admettre d'autres valeurs pour R nous obtiendrions :

pour R = 100 m, un débit de 6,7 m³/h
200 m, un débit de 5,9 m³/h
300 m, un débit de 5,5 m³/h.

3343 - Alluvions actuelles du lit majeur de la Garonne

Une étude de détail des nappes des alluvions du lit majeur a déjà été réalisée (Burgéap, 1965) et nous ne ferons qu'en résumer les résultats. Dans le cadre de notre étude, cette nappe n'est représentée que dans le "ramier des Quinze-sous", dans le "ramier de Cayenne" et au lieu dit les Millières-Vieilles. Il semble que la cote du substratum molassique se trouve dans ces régions à une cote inférieure à celle du fleuve, ce qui assurerait le cas échéant une excellente réalimentation de la nappe à partir des infiltrations de la Garonne. Cependant la faible puissance des alluvions mouillées dans le "ramier" des Quinze-sous (moins de deux mètres) et dans celui des Millières-Vieilles (moins de 1,5 mètre) font perdre tout intérêt à ces zones. Le "ramier" de Cayenne semble un peu plus intéressant, l'épaisseur des alluvions mouillées atteignant 2,1 mètres. Le débit d'un éventuel ouvrage d'exploitation resterait cependant soumis aux variations du niveau de la Garonne et un débit maximal de 150 m³/h, obtenu à partir de trois ouvrages captants semblerait être une limite supérieure. Au point de vue chimique, l'eau de ces alluvions est plus acide (pH 6 à 6,5) et plus dure (TH atteignant 40°) que celle de la basse terrasse des alluvions anciennes.

3344 - Alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne palier B, entre la Garonne et le canal latéral

Cette zone a déjà été étudiée, mais seulement partiellement (Burgéap, 1965). La nappe est alimentée par les précipitations ainsi que par des infiltrations en provenance du canal latéral à la Garonne. Le drainage est

assuré soit par les alluvions actuelles du lit majeur, soit directement par la Garonne. Des observations effectuées le long des berges du fleuve pendant une période particulièrement sèche ont pu mettre en évidence l'existence d'assez nombreux points d'eau débitant fréquemment de trois à quatre litres par seconde. L'épaisseur des dépôts alluviaux est de l'ordre de quatre à six mètres, l'épaisseur mouillée n'atteignant tout au plus que deux mètres, sauf au sud de Lacourtenourt (x = 525,5; y = 151,8) où l'on rencontre une puissance aquifère exceptionnelle de cinq mètres, due très probablement à des fuites anormalement importantes du canal latéral ainsi qu'à un surcreusement local des formations molassiques. Calculant comme nous l'avons déjà fait précédemment, nous obtenons :

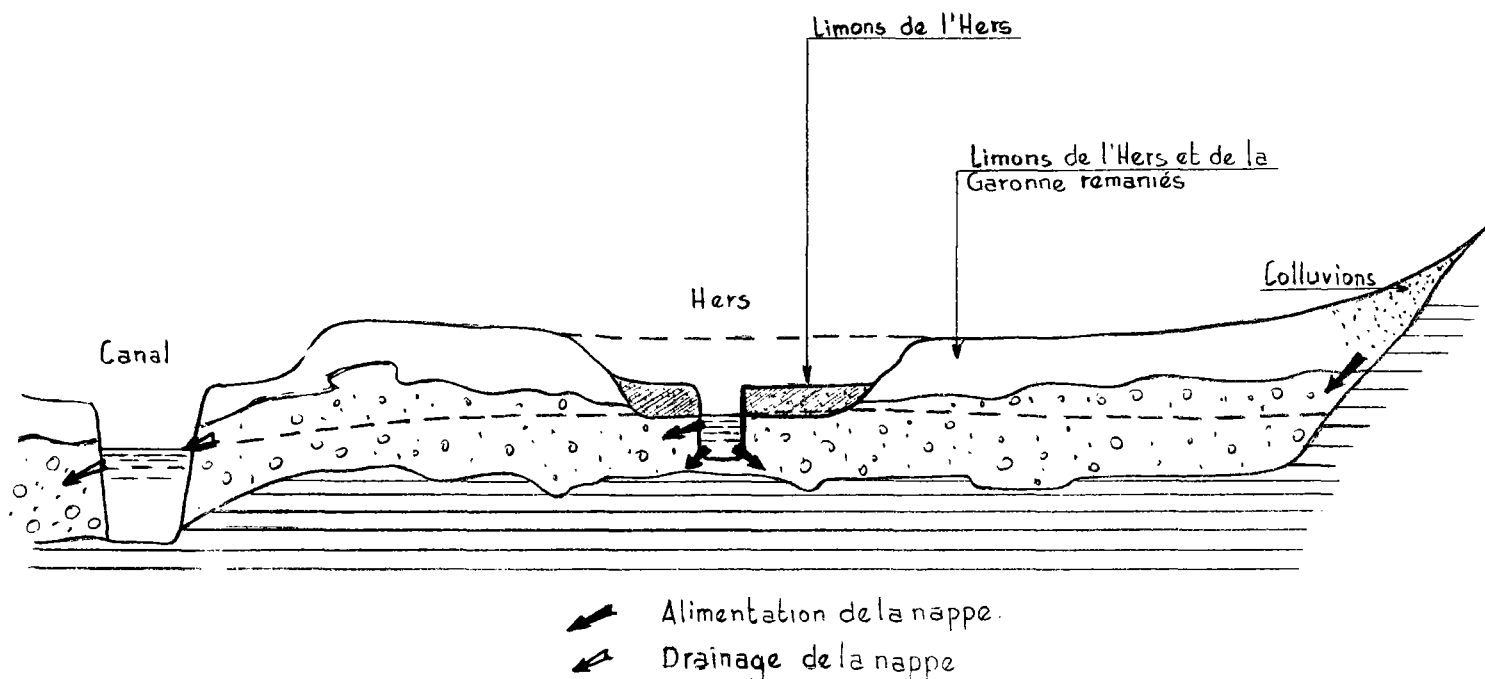
	Sud-ouest de Lacourtenourt	Fenouillet Gagnac Saint-Jory
Perméabilité K	5.10^{-3} m/s	5.10^{-3} m/s
Hauteur mouillée	5 m	< 2 m
Pente de la surface piézométrique	2/1 000	3/1 000
Débit de la nappe par kilomètre de front	50 l/s	< 30 l/s
Débit d'un ouvrage rabattant du 1/4 de la hauteur	240 m ³ /h*	< 40 m ³ /h

* En fait, le débit réellement obtenu à Lacourtenourt n'excède pas 150 m³/h, ceci pouvant s'expliquer soit par le captage lui-même, soit plus probablement par un rayon d'action beaucoup plus important que celui que nous avons admis (200 mètres).

Au point de vue chimique, les eaux de la basse plaine entre la Garonne et le canal latéral ont une résistivité généralement légèrement supérieure à 1 500 ohms/cm à 18°, c'est-à-dire une salinité n'excédant jamais 0,5 g par litre d'eau. Le pH a été mesuré sur certains points lors d'une étude antérieure (Burgéap, 1964) par le procédé du papier indicatif; nous estimons, compte tenu des mesures que nous avons faites ultérieurement par la méthode plus précise des liqueurs colorées, que les valeurs obtenues sont systématiquement sous-estimées. L'eau est à notre avis légèrement alcaline et le pH oscille entre 7,2 et 7,5. La dureté est le plus souvent comprise entre 20 et 30, des valeurs limites inférieure de 10 et supérieure de 45 ont cependant été observées.

3345 - Alluvions modernes de la basse plaine de la Garonne paliers A et B, et alluvions modernes de l'Hers

L'alimentation de cette nappe a des origines multiples : les précipitations atmosphériques, le ruissellement sur les formations molassiques et le ruissellement sous-coluvial du coteau molassique, les infiltrations du canal latéral, et surtout les infiltrations de l'Hers. En effet, les alluvions de l'Hers, bien que d'une perméabilité moindre que celle des alluvions de la Garonne, sont en communication avec celles-ci (planche 4). Nous avons vu plus haut qu'en période d'étiage, entre le pont de Castelginest et le pont de Bruguières, l'Hers cédait à la nappe plus de cent mètres cubes par heure et par kilomètre de contact avec la nappe. Le drainage de cette portion de nappe vers l'aval par contre est considérablement freiné par l'obstacle que constitue le



canal latéral à la Garonne. L'épaisseur des dépôts alluviaux varie entre trois et dix mètres, atteignant son maximum aux environs de Saint-Alban. La puissance de la couche aquifère que nous avons observée atteint 2,5 m à Saint-Alban, elle serait de l'ordre de 2 m ailleurs. Localement, et pour des surfaces restreintes, des puissances plus élevées peuvent être atteintes à l'aplomb de surcreusements des formations molassiques par d'anciens chenaux de cours d'eau (des surcreusements donnant des puissances de 4 mètres de terrains aquifères ont été rencontrés). Les débits qu'il est possible d'espérer seraient de l'ordre de :

	: Zone in-	: Zone in-	: Zone Nord:	: Vallée :
	:dustrielle:	:dustrielle:	:de la gare:	: de l'Hers :
	:de Saint-	:de Saint-	:de St-Jory:	
	:Alban (cas:	:Alban (lo-		
	: général) :	: calement):		
: Perméabilité	: 10 ⁻³ m/s	: 5.10 ⁻³ m/s	: 10 ⁻³ m/s	: 10 ⁻⁴ m/s :
: Hauteur	: 2,5 m	: 4 m	: 2 m	: 2 m :
: mouillée				
: Pente de la				
: surface pié-	: 6/1000	: 6/1000	: 1,5/1000	: 1,4/1000 :
: zométrique				
: Débit de la				
: nappe par	: 15 l/s	: 120 l/s	: 3 l/s	: 0,3 l/s :
: kilomètre				
: de front				
: Débit d'un				
: ouvrage				
: rabattant	: 6 m ³ /h	: 60 m ³ /h	: 3,8 m ³ /h	: 0,4 m ³ /h :
: du 1/4 de la				
: hauteur				

Les qualités chimiques des eaux sont définies par une résistivité comprise entre 1000 et 1500 ohms/cm à 18°, c'est-à-dire par une salinité de l'ordre de 0,45 à 0,70 g par litre d'eau. Légèrement alcalines (pH de 7,2 à 7,5) ces eaux sont relativement dures, le TH étant habituellement compris entre 25° et 40°.

Les variations saisonnières du niveau sur le débit sont sans doute assez peu marquées comme le montre l'enregistrement d'un puits de Saint-Alban (983-4-143, planche 7) dont l'amplitude annuelle n'a pas atteint un mètre. Ceci confirme encore les valeurs relativement bonnes que nous

avons pu adopter pour la perméabilité dans ce secteur, par contre, dans la vallée de l'Hers, la perméabilité est beaucoup plus faible, de l'ordre de 10^{-4} m/s, le rayon d'action des ouvrages est certainement beaucoup plus important : le pompage effectué sur le puits 983-4-47 a provoqué sur le puits 984-1-1, à 650 mètres de distance, un rabattement de l'ordre de 1 mètre (planche 7). Nous admettrons un rayon d'action de 1 000 mètres.

335 - Pollutions

Des pollutions d'origine domestique peuvent être signalées pratiquement dans toutes les agglomérations, il ne semble cependant pas que ces pollutions aient une bien grande importance, l'argile des limons finissant par les adsorber peu à peu. Par contre le dépôt d'ordures ménagères situé à environ cent cinquante mètres de la station de pompage de Beldou ($x = 520,88$; $y = 159,87$) s'il se trouve bien à l'extérieur du périmètre de protection (rayon de vingt-cinq mètres autour de l'ouvrage) nous semble néanmoins assez inquiétant, nous pensons qu'il serait bon d'effectuer avec une périodicité assez grande le dosage des nitrites que cette eau pourrait éventuellement contenir ainsi que son analyse bactériologique.

Le point noir des pollutions dans le cadre de la présente étude ne se situe cependant pas à Beldou, mais aux environs immédiats du village de Lespinasse. Une excavation ($x = 523,5$; $y = 157,5$) est bordée à l'ouest par les voies de la partie nord de la gare de triage de Saint-Jory. Les détritiques qui peuvent avoir été abandonnés dans les wagons sont systématiquement jetés dans l'eau qui emplit cette

cavité qui est, bien entendu, en liaison avec la nappe. Il nous a été donné d'y voir les immondices les plus variés allant jusqu'à des cadavres de moutons... Des irisations à la surface de l'eau signalaient encore la présence d'hydrocarbures. Au voisinage, l'adduction d'eau n'existant pas, les habitants utilisent l'eau de la nappe après filtration, puis javellisation. Les maraîchers utilisent la même eau pour l'arrosage de leurs cultures. Des cas d'intoxication assez nombreux, nécessitant parfois l'hospitalisation des patients, nous ont été signalés.

Cette pollution, certainement bactériologique, et probablement aussi chimique, nous semble de plus inquiétante pour l'alimentation en eau de la zone industrielle qui doit s'étendre entre la R.N. 20 et le canal latéral à la Garonne au nord et au sud de la gare de triage.

336 - Travaux proposés

La nappe la plus favorable étant celle comprise entre le canal latéral à la Garonne et les collines, il semble intéressant d'alimenter artificiellement cette nappe. Deux procédés pourraient sans doute être envisagés :

- Soit par prélèvement dans le canal puis injection en un point judicieusement choisi. Cette méthode présenterait cependant le risque d'un colmatage assez rapide des alluvions autour du point d'injection par les particules argileuses en suspension dans l'eau du canal.

- Soit par un relèvement artificiel du niveau de l'Hers aux environs de Bruguières, ou entre Castelginest et Bruguières. L'infiltration des eaux de l'Hers dans la nappe

se ferait par une surface beaucoup plus grande que dans le cas de réalimentation ponctuelle par l'eau du canal; le risque de colmatage serait par conséquent notablement réduit, de plus, la nappe serait "gonflée" à partir d'un front d'alimentation et non à partir d'un point et c'est toute la zone industrielle de Lespinasse Saint-Alban Saint-Jory qui pourrait bénéficier de cette suralimentation. Pour tenir compte des crues hivernales de la rivière il y aurait lieu d'envisager le relèvement du plan d'eau par un système de barrages mobiles ou simplement édifier plusieurs barrages de deux mètres de manière à ne remplir que le lit encaissé de la rivière.

4. CONCLUSIONS GENERALES

Sur la surface de la feuille topographique de Toulouse-Ouest 4 aucune recherche n'a été entreprise en vue d'estimer les possibilités des eaux profondes.

Les alluvions renferment des nappes aquifères. Les débits de ces nappes, en litres par seconde et par kilomètre de front, varient entre 0,3 et 120. Les ouvrages implantés dans ces alluvions pourraient avoir un débit optimum compris entre 0,4 et 60 m³/h. Dans des cas particulièrement favorables ce débit pourrait même s'élever jusqu'à 240 m³/h. Ces débits particulièrement élevés ne peuvent se rencontrer que dans des zones où, par suite d'un surcreusement du substratum, les alluvions sont plus épaisses et moins argileuses. Il serait intéressant d'effectuer une prospection géophysique systématique de ces alluvions (électrique ou sismique poids de préférence) pour mettre en évidence ces surcreusements.

Une très importante pollution a été mise en évidence; il ne nous appartient pas d'indiquer les procédés à employer pour y mettre fin.

Une partie de la nappe alluviale étant susceptible d'être réalimentée, soit à partir des eaux du canal, soit à partir des eaux de l'Hers, nous proposons d'étudier les modalités d'une telle réalimentation.

Toulouse, le 22 décembre 1965

Albert Cavaillé

Collaborateur adjoint au
Service de la carte géologique
de France



André Vandenberghe

chef du Service géologique
régional Midi-Pyrénées du
B.R.G.M.



Bibliographie

- G. Astre Terrains stampiens du Lauragais et du Tolosan
Bull. Soc. hist. nat. Toulouse, t. 94,
p. 9-168, 1959.
- A. Cavaillé Les unités morphologiques des basses plaines
de la Garonne
Revue géographique des Pyrénées et du Sud-
Ouest, t. XXXVI, p. 243-278, 1965.
- A. Cavaillé et A. Vandenberghe Inventaire des ressources
hydrauliques du territoire compris sur la
feuille topographique au 1/20 000 Toulouse-
Est 5 (984-5)
Bureau de recherches géologiques et minières
D.S.G.R. 65 A 10, 1965
- P. Charbonnier La nappe des alluvions de la Garonne à
l'ouest de Toulouse. Résultats des travaux
de reconnaissance
Burgéap, R 398, août 1965.
- C. Cottereau et J. Lemoine Les ressources aquifères de la
plaine de la Garonne à l'ouest de Toulouse
Burgéap, R 364, juin 1964.
- F. Taillefer Le piémont des Pyrénées françaises
Ed. Privat, Toulouse, 1951.
- J. Roche et A. Vandenberghe Synthèse préliminaire à l'é-
tude de la nappe sous-molassique dans la ré-
gion nord-est du département de la Haute-Ga-
ronne
B.R.G.M., D.S.G.R. 65 A 63, 1965.

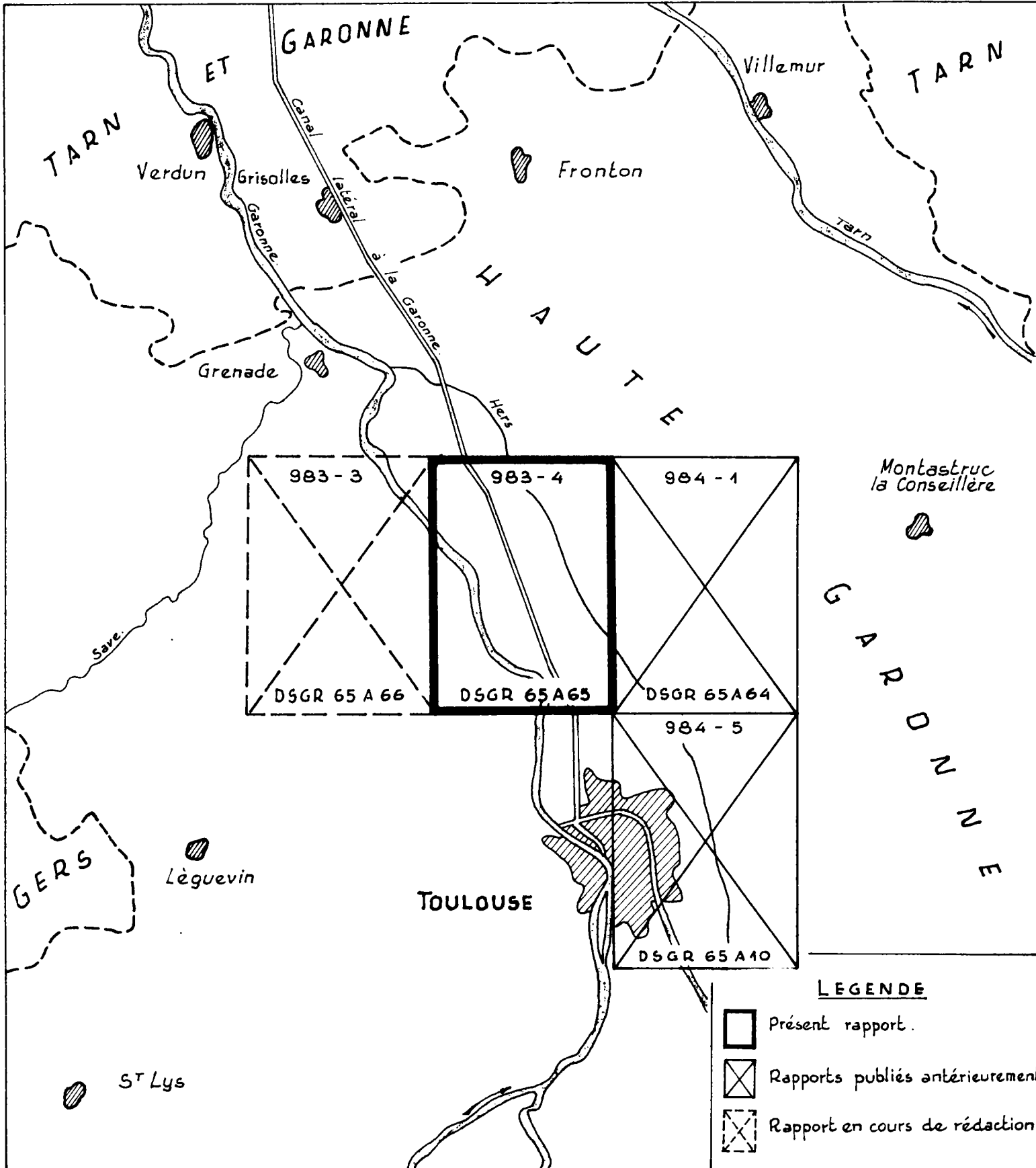
A. Vandenberghe Inventaire des ressources hydrauliques
du territoire compris sur la feuille topo-
graphique au 1/20 000 Toulouse-Est 1 (984-1)
B.R.G.M., D.S.G.R. 65 A 64, 1965.

Cartes consultées

- Carte géologique détaillée au 1/80 000, feuille 230,
Toulouse, sous la direction de M. Vasseur, 1902..
- Carte géologique générale au 1/320 000, feuille 30,
Toulouse, sous la direction de M. Castéras, 1962.
- Carte géologique détaillée au 1/80 000, feuille 230,
Toulouse, 2ème éd. par G. Astre et A. Cavailié
(sous presse).
- Carte géologique de la France au 1/50 000, feuille XX-42,
Grenade-sur-Garonne, par A. Cavailié, 1964.
- Carte géologique de la France au 1/50 000, feuille XXI-42,
Villemur, par A. Cavailié (sous presse).
- Carte géologique de la France au 1/50 000, feuille XX-43,
Toulouse-Ouest, par A. Cavailié, 1965.
- Carte géologique de la France au 1/50 000, feuille XXI-43,
Toulouse-Est, par A. Cavailié, 1965.
- Cartes au 1/50 000 et au 1/20 000 de l'Institut géographique
national.
-

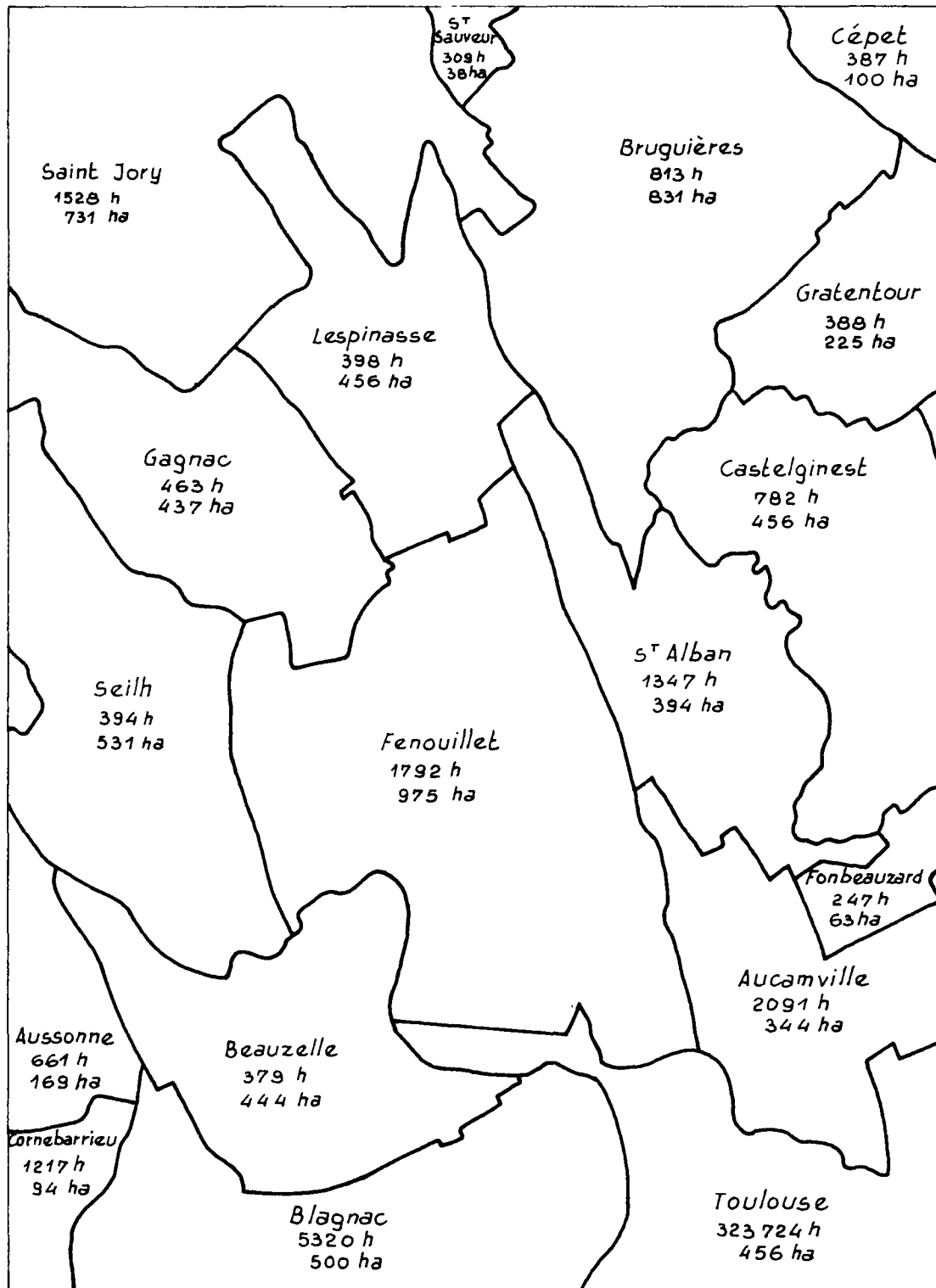
SITUATION DE L'ETUDE

1/200000



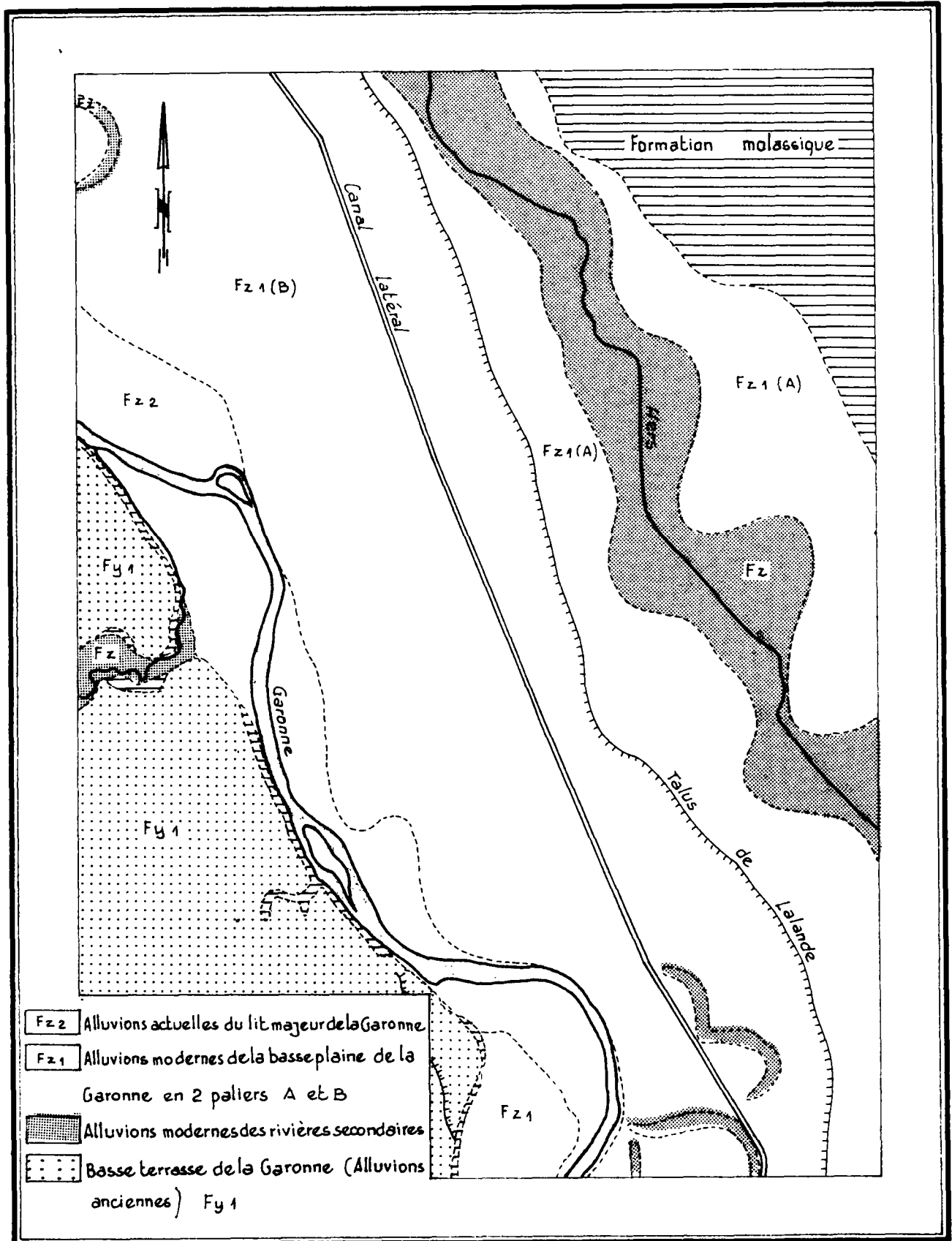
SUPERFICIES POPULATIONS ET DIVISIONS ADMINISTRATIVES

1/50 000



SCHEMA GEOLOGIQUE SIMPLIFIE

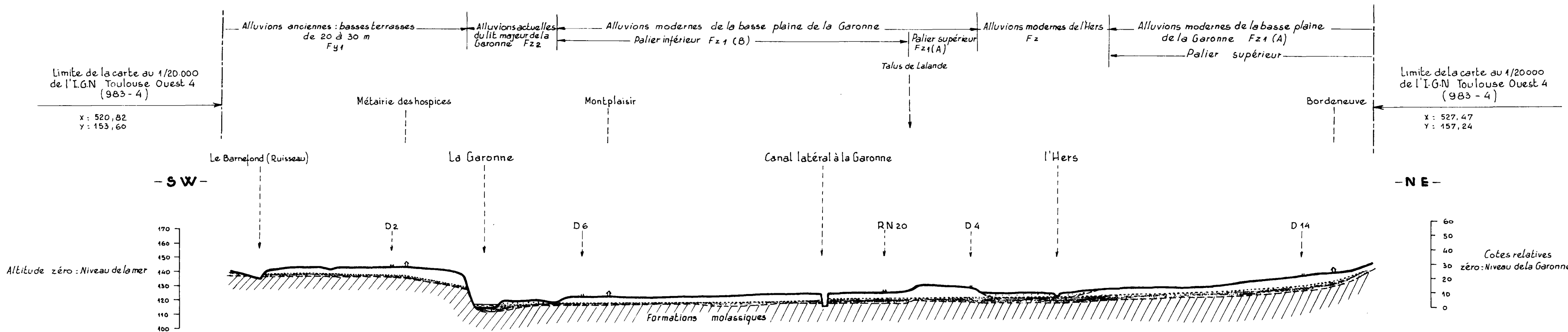
1/50 000



COUPE A TRAVERS LES TERRASSES DES ENVIRONS DE TOULOUSE

Longueurs : 1/20 000

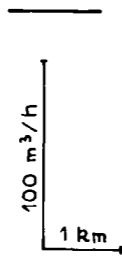
Hauteurs : 1/2 000



Pont de
s^t Caprais
961 m³/h

VARIATIONS DU DEBIT DE L'HERS ENTRE LE PONT DE MONTAUDRAN ET SON CONFLUENT AVEC LA GARONNE

Pont de
Castelginest
882 m³/h



Pont de
l'Hers
655 m³/h
+ 86 m³/h
(égout)

Pont de
Périalé
580 m³/h

ALIMENTATION
de la NAPPE
106 m³/h / km

DRAINAGE
de la NAPPE
43 m³/h / km

Pont de
Montaudran
360 m³/h

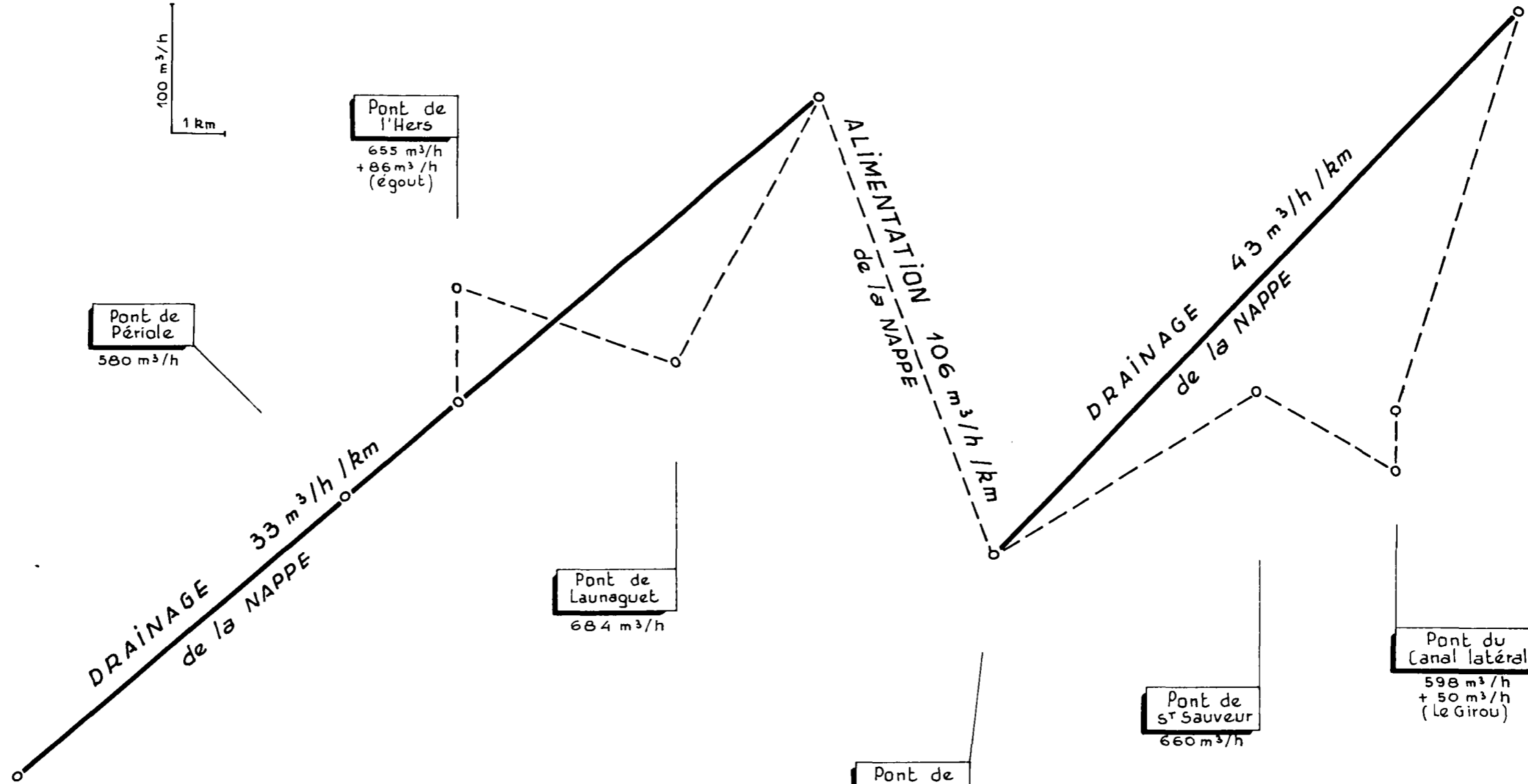
DRAINAGE
de la NAPPE
33 m³/h / km

Pont de
Launaguet
684 m³/h

Pont de
Bruguières
533 m³/h

Pont de
s^t Sauveur
660 m³/h

Pont du
Canal latéral
598 m³/h
+ 50 m³/h
(Le Girou)

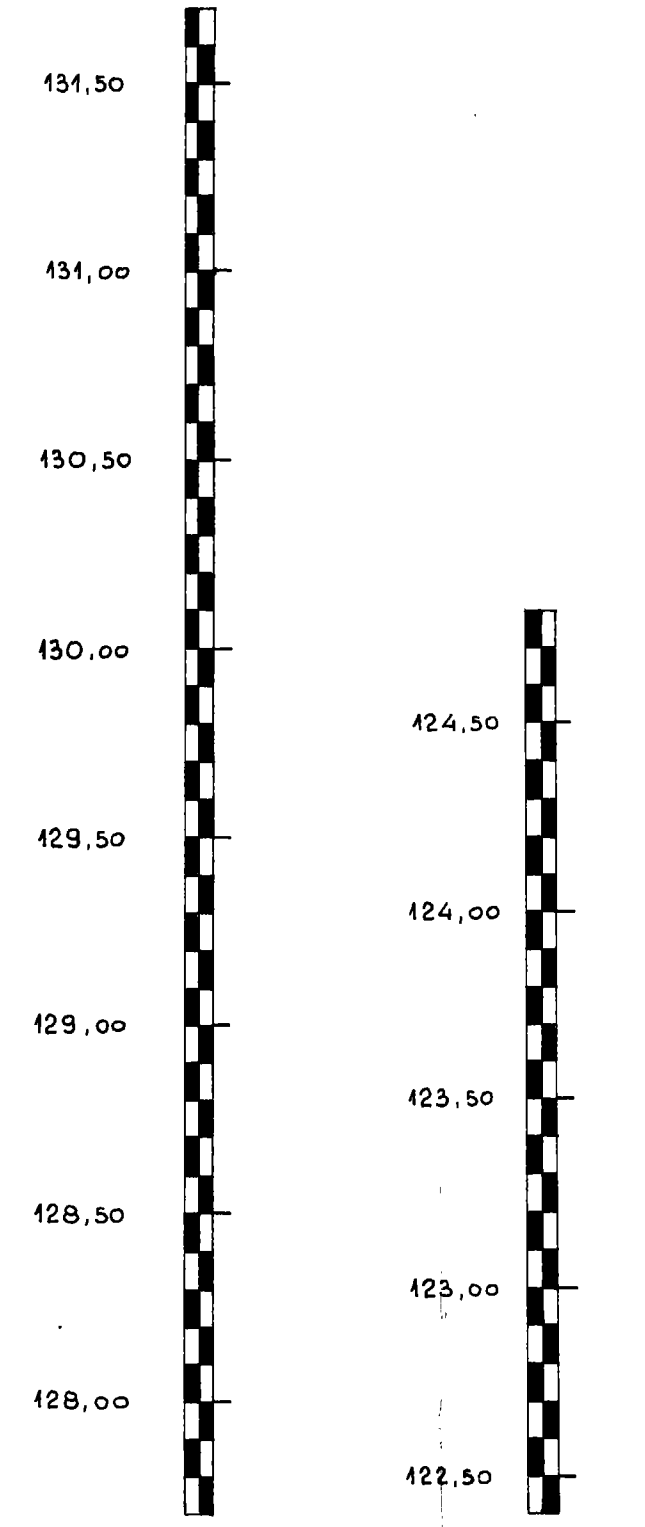


983-4
DSGR 65 A 65

Pl. 7

Cotes absolues des plans d'eau
Echelle : 1/20

984-1-1 (Castelginest)
983-4-143 (Saint Alban)



PLUVIOMETRIE ET VARIATIONS DU NIVEAU DE LA NAPPE PHREATIQUE

Limniographes sur les puits
983-4-143 et 984-1-1
Pluviographe de la Météorologie nationale
Station de TOULOUSE-BLAGNAC

Hauteurs quotidiennes de pluie en mm
et hauteurs décadaires cumulées.
à Blagnac
(Station Météorologie nationale)

