

7- Solutions alternatives écartées

7-1- LOCALISATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE

La volonté communale de participer au développement des énergies renouvelables (dont le solaire fait partie) a été affirmée tout au long de l'élaboration du PLU. Cependant, cette orientation n'a pas été identifiée au nouveau document d'urbanisme. Elle a néanmoins été inscrite au PADD.

Un site de production d'énergie solaire photovoltaïque avait été initialement identifié sur un terrain communal situé à l'extrême Est du territoire. Ce secteur pourrait éventuellement être propice à l'installation d'un parc solaire.

Cependant, son classement, initialement évoqué en zone Np n'a pas été traduit au PLU, puisque cette zone ne pourra être mise en œuvre que sur le fondement d'études environnementales approfondies.

Ainsi, en plus d'études environnementales concernant le site, c'est par le biais de révision simplifiée du PLU que ce type de projet pourra voir le jour.

7-2- PASSAGE DE CERTAINES ZONES URBAINES DU POS EN ZONE URBAINES DU PLU

Environ 3 ha d'espaces inondables (classés en zone constructible au POS) ont été reclassés en zone naturelle inconstructible au PLU, conformément aux prescriptions de l'étude ENVEO (cf. étude en annexe du rapport de présentation et des préconisations de l'Atlas des Zones Inondables).

7-3- RESTRICTION DE L'EMPRISE DE LA ZONE DES CANDOLIERS

Initialement, le zonage du PLU définissait une emprise de la zone des Candouliers (AUb) bien supérieure.

Après présentation du zonage aux personnes publiques associées, ces dernières ont émis des réserves quant à l'étendue de la zone.

La commune a pris en compte ces remarques et a diligenté une étude auprès du CAUE du Var afin de calibrer les besoins permettant la réalisation d'équipements communaux (équipements publics, sportifs et de loisirs).

Cette étude a permis de définir une superficie en adéquation avec ces besoins : la surface de la zone AUb a donc été réduite.

Chapitre 4 Analyse des incidences notables prévisibles sur l'environnement et mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser

Afin de répondre aux besoins définis par le diagnostic en termes de démographie, le projet de Plan Local d'Urbanisme de la commune de Bras prévoit, en adéquation avec le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de la commune :

- la délimitation de zones urbanisées, urbanisables, agricoles et naturelles sur la totalité du territoire communal
- les formes d'urbanisation prévues dans ces zones et le règlement qui y est associé
- des emplacements réservés à un certain nombre de projets (comme des stationnements par exemple)

Ces éléments de projet sont croisés aux enjeux du territoire identifiés dans l'Etat Initial de l'Environnement afin d'évaluer les incidences prévisibles de la mise en place de Plan Local d'Urbanisme de Bras sur l'environnement. Le PADD inscrit les enjeux environnementaux comme pierre angulaire de ses projets de développement.

L'évaluation de ce document ne se substitue pas à étude d'impact ou aux autorisations nécessaires pour les aménagements envisagés par le PLU lui-même. Elle ne constitue qu'un premier élément pour déterminer leur faisabilité au regard de l'environnement.

1- Zones susceptibles d'être touchées de manière notable par la mise en œuvre du PLU

Les « zones susceptibles d'être touchées de manière notable » sont les secteurs qui sont susceptibles d'être impactés, directement ou indirectement, par les orientations du document d'urbanisme et les futurs projets.

On trouve leur prise en compte à trois niveaux dans l'évaluation environnementale:

- l'état initial de l'environnement qui décrit plus précisément les caractéristiques environnementales de ces zones, et apprécie leur vulnérabilité,
- Les caractéristiques environnementales et la vulnérabilité des différentes zones susceptibles d'être touchées et la comparaison de scénarios ou d'alternatives ont été les critères pris en compte pour justifier les choix retenus
- l'analyse des incidences, et le cas échéant les mesures, qui portent en particulier sur ces zones.

Pour les PLU les zones susceptibles d'être touchées sont facilement identifiables à partir du plan de zonage qui délimite les zones où des changements d'usage des sols sont possibles, et en particulier les zones ouvertes à l'urbanisation.

L'analyse n'omet pas de prendre en compte les incidences indirectes qui peuvent se manifester à une certaine distance de l'implantation des projets (par exemple par la modification du fonctionnement hydraulique, les rejets...).

Les zones susceptibles d'être touchées de manière notable peuvent aussi être des zones sur lesquelles le PLU instaure une protection environnementale forte, dans l'objectif de préserver, valoriser ou restaurer la qualité des ressources ou des milieux.

Le site Natura 2000 SIC « Val d'Argens » mais aussi d'autres zones à enjeux en matière de biodiversité, de prévention des risques, de protection des ressources en eau sont susceptibles d'être touchés par les orientations du PLU et les futurs projets.

Une évaluation des incidences Natura 2000 est intégrée en conséquence à l'évaluation environnementale.

Zones susceptibles d'être touchées	De manière directe par un changement d'usage des sols	De manière indirecte (fonctionnement hydraulique, rejets...)	Par une protection
Zones urbaines <i>Ua, Ub, Uc et Ud</i>		X	
Zones à urbaniser <i>AUa, AUb et AUc</i>	X	X	
Zones agricoles			
<i>A</i>		X	
<i>Af</i>	X		
<i>Ai, Ap</i>			X
<i>At</i>	X		
Zones naturelles			
<i>N</i>		X	
<i>Ne</i>	X	X	
<i>Ni</i>			X
Boisements en EBC			X
Emplacements Réservés	X	X	
Patrimoine identifié au zonage			X
Zones revêtant une importance particulière pour l'environnement			
<i>Zone Natura 2000</i>		X	X
<i>AZI, Zone d'Expansion des Crues</i>			X
<i>Zones humides et leur aire de fonctionnalité</i>	X	X	X
<i>Chênaies</i>			X
<i>de Coste Plane et des Adrechs</i>			
<i>Ressource en eau</i>			X

2- Analyse des incidences notables prévisibles sur l'environnement et mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser

Les incidences sur l'environnement de la mise en place du Plan Local d'urbanisme sont envisagées au regard de l'état initial de l'environnement et de ses perspectives d'évolution avec les règles générales et des servitudes d'utilisation des sols fixées le Plan d'Occupation des Sols en vigueur.

Pour chaque grande thématique, on liste les effets du PLU sur l'environnement c'est-à-dire les conséquences du PLU quel que soit le territoire affecté.

Par exemple pour le contexte physique, l'artificialisation des sols.

Pour chacun de ces effets, on envisage les enjeux environnementaux du territoire qui sont concernés.

Par exemple pour l'artificialisation des sols, les fortes précipitations et le ruissellement qui en découle

On dégage ensuite les incidences c'est-à-dire « l'appréciation croisant l'effet avec la sensibilité environnementale du territoire. Il s'agit d'un changement positif ou négatif dans la qualité de l'environnement »⁴⁶.

Par exemple le projet de PLU permet l'imperméabilisation de nouvelles surfaces dans les zones U et AU.

Ces incidences sont envisagées comme négatives, positives ou nulles, traduites dans ce chapitre par les pictogrammes suivants :

 Incidence négative  Incidence positive  Incidence nulle

Les incidences sont également qualifiées au mieux selon leur durée (ponctuelle, permanente), leur portée, leur caractère irréversible.

Lorsque les incidences du PLU sont qualifiées comme négatives, des mesures sont prises pour éviter, réduire ou compenser les incidences du PLU.

Concernant le cumul des incidences,

- la juxtaposition des incidences par grande thématique permet d'appréhender le cumul de ces incidences sur chaque enjeu environnemental.

- la prise en compte, au stade de cette évaluation environnementale, des incidences des zones dites « strictes » (dont l'ouverture à l'urbanisation est donc soumise à révision ou modification du PLU) ainsi que de celles des Emplacements Réservés permet d'anticiper le cumul d'incidences du PLU avec les projets futurs de la commune de Bras.

⁴⁶ L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme, le guide, décembre 2011

2-1- INCIDENCES PREVISIBLES SUR LE CONTEXTE PHYSIQUE

❖ Dégradation des sols

Enjeux environnementaux concernés

- Gestion des fortes précipitations et conséquences sur le ruissellement
- Risque inondation par débordement et coulées de boue

Incidences

☹ Le PLU ne prévoit la réalisation d'aucune grande infrastructure impactant la topographie locale.

☹ / ☹ Les aménagements qui sont autorisés (comme les aménagements de voiries ou encore les équipements publics, sportifs, loisirs et techniques) supprimeront momentanément la couche superficielle des sols, éliminant la végétation qui protège les sols de l'érosion. Le phénomène d'érosion sera plus ou moins important selon le calendrier des travaux choisi (précipitations ou non) et ne concernera que la durée des travaux. Les impacts à ce niveau seront donc faibles et temporaires.

Mesures

Afin de réduire cette incidence, un calendrier des travaux adapté est à prévoir dans le cahier des charges.

Afin d'éviter la perte de sols agricoles de qualité, en zone A, l'article 1 du règlement interdit toutefois l'extraction de terre végétale et le remblai sauvage.

Par ailleurs les conditions aux affouillements et exhaussements du sol autorisés dans l'article 2 de cette même zone sont précisées afin de réduire ces incidences :

« les affouillements et exhaussements du sol à la triple condition : 1° d'être nécessaires à l'exploitation agricole, 2° que le talus créé ou la restanque créée aient une hauteur inférieure à 2 mètres, 3° qu'ils ne compromettent pas la stabilité des sols et le libre écoulement des eaux. »

❖ Imperméabilisation des sols

Enjeux environnementaux concernés

- Gestion des fortes précipitations et conséquences sur le ruissellement et le risque inondation.

Incidences

☹ Les projets permis sur les zones à vocation d'urbanisation (Ua, Ub, Uc, Ud, AUa, AUb, AUc) ou les emplacements réservés pour le stationnement, peuvent occasionner une artificialisation des sols ce qui entraîne de manière permanente :

- leur imperméabilisation,
- des ruissellements plus importants lors des fortes précipitations,
- l'accentuation du phénomène d'érosion aux endroits de fort ruissellement

En termes de surface, les zones du PLU concernées susceptibles d'être artificialisées représentent 62,31 ha contre les 242 ha des zones U, NA et NB du POS.

Les ER réservés au stationnement représentent au total 1,15 ha. Notons que le traitement des ER pour stationnement sera en grande majorité (sauf l'ER n°40) en « aire naturelle de stationnement » c'est-à-dire sans revêtement bitumé. L'incidence de cette imperméabilisation sera donc faible.

Mesures

Ces incidences négatives sont évitées en partie par la collecte des eaux pluviales prévues à l'article 4 b du règlement de toutes les zones.

« *L'évacuation des eaux pluviales s'effectuera dans les pluviaux existants ou à créer.* »

En zone « A » et « N », « *il pourra être exigé un bassin de rétention ou des tranchées drainantes pour éviter d'aggraver le ruissellement.* »

Le PLU règlemente dans ces zones vouées à l'urbanisation un pourcentage maximal d'emprise au sol dans l'article 9 des zones suivantes :

Zone	Pourcentage d'emprise au sol
Ub	< 80%
Uc	< 70%
AUa	< 70%
AUb	< 70%

D'autre part, elles sont réduites par des espaces verts confortés sur ces zones:

- un minimum espaces verts dans le règlement à l'article 13 du règlement des zones suivantes :

Zone	Pourcentage d'espaces verts de la superficie du terrain
Ub	> 20%
Uc	> 20%
AUa	> 30 %
AUb	> 30 %

- des espaces verts prévus sur les futurs quartiers ouverts à l'urbanisation (voir l'orientation particulière du quartier de Roulète et les espaces représentés en vert).

Enfin notons que les projets d'aires de stationnement peuvent être soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau. La compensation nécessaire sera calculée comme des bassins de rétention.

❖ Aggravation du risque inondation

Enjeux environnementaux concernés

- Risque inondation par débordement et coulées de boue
- Zones d'expansion de crues à fort potentiel

Incidences

Le souci majeur de la commune a été de protéger les hommes et les biens du risque d'inondation et de ruissellement.

L'étude hydraulique réalisée par le bureau d'études Envéo, l'Atlas des Zones Inondables et les Zones d'Expansion des Crues ont permis de caractériser au mieux, en l'état des connaissances actuelles, le croisement de l'aléa et de la vulnérabilité liés aux inondations. Les impacts potentiels des aménagements prévus par le PLU et les mesures d'évitement et de réduction qu'il prévoit sont également envisagés au regard de l'imperméabilisation des sols (paragraphes ci-avant).

Le Schéma des Eaux Pluviales en cours de réalisation complètera ces dispositions.

☺ Par les mesures de gestion des fortes précipitations évoquées précédemment et par les articles du règlement veillant au maintien du bon écoulement des eaux pluviales, le PLU n'augmente pas le risque inondation

L'article 4b du règlement précise que « *les aménagements réalisés sur tout terrain ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux pluviales.* »

Ainsi, en zone A, seuls sont autorisés « *les affouillements et exhaussements (...) qui ne compromettent pas (...) le libre écoulement des eaux.* »

De la même manière et de façon transversale, les mesures permettant l'absorption des précipitations sur des surfaces non imperméabilisées contribuent à réduire le risque d'inondation.

☺ La totalité des zones d'expansion de crues à fort potentiel et la grande majorité de celles à potentiel moyen se situent en zone A et N (Ai et Ap): le PLU réserve ainsi ces espaces à la mobilité des cours d'eau.

☹ Seule la Zone d'Expansion des Crues au niveau de la zone des Candouliers, vallon à faible pente dont l'action est un ralentissement dynamique des eaux, est concernée par une zone à vocation d'urbanisation, AUb.

Mesures

Les mesures décrites ci-avant contribuent à réduire les incidences négatives du PLU sur le risque inondation.

Notons ainsi que, concernant les Candouliers, l'étude du CAUE cadrant le projet envisage ainsi, dans son parti d'aménagement, la réalisation d'un bassin de rétention, alimenté par un système de petits ruisseaux, bassin qui pourrait être positionné à l'Ouest ou au Sud du stade où il pourra être intégré dans le parcours de santé.

Quelques exemples de bassins de rétention bien intégrés à l'espace naturel environnant sont donnés par les photos présentées ci après.



Exemples d'aménagements de bassins de rétention

❖ Exposition de la population aux risques

Enjeux environnementaux concernés

- Risque inondation par débordement et coulées de boue
- Zones d'expansion de crues à fort potentiel
- Risque mouvements de terrain et aléa retrait gonflement des argiles
- Risque sismique

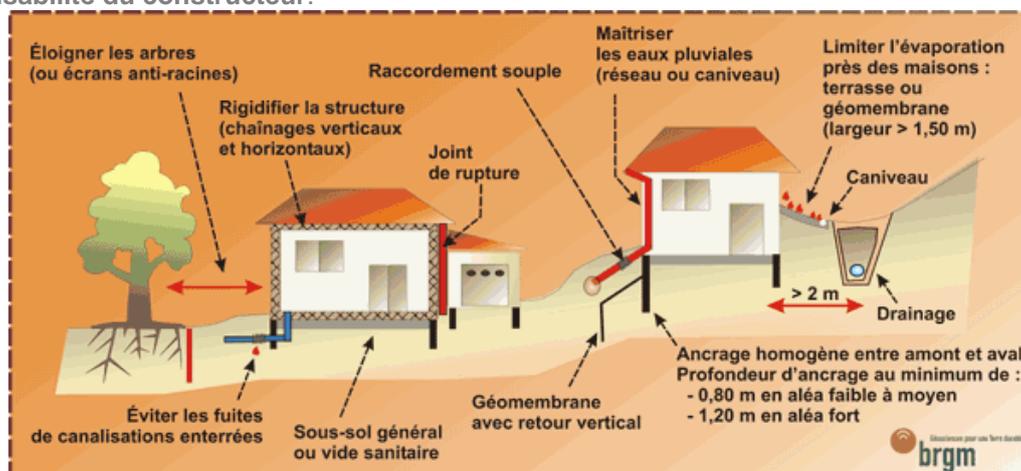
Incidences

☹ Le PLU n'expose pas davantage la population au risque inondation : il classe comme inconstructibles les zones situées dans le lit majeur des cours d'eau selon l'Atlas des Zones Inondables et en aléa fort et très fort sur le quartier des Jardins selon l'étude Envéo.

☹ Le PLU n'expose pas davantage la population au risque mouvement de terrain et aléa retrait gonflement des argiles : les formations marneuses d'aléa moyen sont globalement classées en N et en A.
Les recommandations du BRGM en termes de construction sur ces zones d'aléa sont présentées ci-après.

☹ Le PLU n'expose pas davantage la population au risque sismique et rappelle dans les dispositions générales du règlement, les mesures parasismiques.

Les **dispositions préventives** généralement prescrites pour construire sur un sol argileux sujet au phénomène de retrait-gonflement obéissent aux quelques **principes** suivants, sachant que leur mise en application peut se faire selon plusieurs techniques différentes dont le choix reste de la **responsabilité du constructeur**.



- Les **fondations** sur semelle doivent être **suffisamment profondes** pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. A titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre **au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort**. Une construction sur **vide sanitaire** ou avec **sous-sol généralisé** est préférable à un simple dallage sur terre-plein. Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art, peut aussi constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.
- Les fondations doivent être **ancrées** de manière **homogène** sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix.
- La **structure** du bâtiment doit être suffisamment **rigide** pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des **chaînages horizontaux** (haut et bas) et **verticaux**.
- Deux éléments de construction accolés, fondés de manière différente ou exerçant des charges variables, doivent être désolidarisés et munis de **joints de rupture** sur toute leur hauteur pour permettre des mouvements différentiels.
- Tout élément de nature à provoquer des **variations saisonnières d'humidité** du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être le **plus éloigné possible** de la construction. On considère en particulier que l'**influence d'un arbre** s'étend jusqu'à une **distance égale à au moins sa hauteur à maturité**.
- Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour l'éviter, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, sous forme de **trottoir périphérique** ou de **géomembrane enterrée**, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation.
- En cas de **source de chaleur** en sous-sol (chaudière notamment), les **échanges thermiques** à travers les parois doivent être **limités** par une isolation adaptée pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. Il peut être préférable de positionner de cette source de chaleur le long des murs intérieurs.
- Les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rupture, ce qui suppose notamment des raccords souples au niveau des points durs.

Source : Extrait <http://www.argiles.fr>

2-2- INCIDENCES SUR LES POLLUTIONS ET NUISANCES

❖ Pollutions des eaux superficielles et souterraines

Enjeux environnementaux concernés

- Réseau hydrographique en tête de bassin versant ;
- Eaux souterraines exploitées pour l'alimentation en eau potable ;
- Gestion des fortes précipitations ;
- Assainissement collectif ;
- Assainissement non collectif aptitude des sols globalement défavorable.

Incidences

☹ L'imperméabilisation des sols (voir chapitre sur le contexte physique) entraîne de manière indirecte l'augmentation de la charge en polluants des eaux pluviales. Compte-tenu des mesures envisagées concernant la collecte des eaux pluviales, l'incidence résiduelle sera nulle.

☹ Le PLU permet d'augmenter les capacités d'accueil de la commune. Au terme du PLU, on estime qu'il y aura au maximum 2536 habitants à raccorder à la STEP dont 2485 en zone U et 51 en zone AU. Ces capacités d'accueil sont en adéquation avec les capacités de la STEP.

☹ Le PLU n'augmente ni ne diminue le risque de pollution accidentelle par l'assainissement collectif ou par les déchets en cas d'inondation notamment. La zone Ne à destination d'une plateforme de tri de déchets est située dans le lit majeur ordinaire identifié par l'Atlas des Zones Inondables. Elle correspond à une activité de plateforme de tri existante. Compte tenu de la présence de bennes, l'incidence négative est réduite, ponctuelle et quasi-nulle. La zone Ne couvre la partie de la déchetterie et les zones remblayées ; ainsi, elle a été exclue de la zone inondable (cf. photos ci-après).

PLU DE BRAS
DECHETTERIE ET ZONE NE (vues obliques de 2008)



☹ Le PLU limite les zones en assainissement autonome, les capacités d'accueil estimées seront de 51 habitants (dont 14 en zone U et 37 en zone AU).

 Le PLU prévoit notamment que la zone AUa soit en assainissement autonome malgré une aptitude des sols défavorable, compte tenu de l'impossibilité à y installer l'assainissement collectif. L'incidence négative est réversible et limitée compte tenu de la taille de la zone.

Mesures

Afin de réduire ces incidences négatives, l'article AUa5 prévoit une superficie minimale des terrains constructibles de 1200 m², selon les recommandations techniques du Schéma Directeur d'Assainissement en cours d'élaboration.

❖ **Bruits**

Enjeux environnementaux concernés

- Environnement sonore calme

Incidences

 Le PLU ne prévoit pas l'installation de nouvelles activités artisanales ou industrielles, susceptibles de générer de nouvelles nuisances sonores.

Il est à prévoir toutefois le bruit généré par la future zone d'équipements sportifs des Candouliers.

Mesures

Les incidences négatives en termes de bruit seront principalement évitées par la localisation des installations séparées des habitations par la route.

Il conviendra de prévoir des plantations et espaces verts à créer dans le futur règlement de la zone AUb.

De nombreux emplacements réservés concernant le stationnement et la création ou l'élargissement de voies sont prévus. Ils permettent de réorganiser le cheminement, de favoriser les déplacements piétons et cyclables, de fluidifier le trafic automobile et donc de réduire les nuisances sonores qui y sont liées.

❖ **Emissions atmosphériques**

Enjeux environnementaux concernés

- Emissions de polluants atmosphériques
- Production de gaz à effet de serre et changement climatique

Incidences

 Le PLU permet de maîtriser l'accroissement de la population donc potentiellement un accroissement des émissions atmosphériques du secteur résidentiel.

 En concentrant l'urbanisation dans des zones déjà urbanisées (Ua, Ub, Uc), le projet de PLU n'induit pas de nouveaux déplacements.

Mesures

De nombreux emplacements réservés concernant le stationnement et la création ou l'élargissement de voies sont prévus. Ils permettent de réorganiser le cheminement, de fluidifier le trafic automobile de favoriser les déplacements piétons et cyclables et donc de réduire la part des émissions atmosphériques et des nuisances sonores liées aux transports.

❖ **Production de déchets**

Enjeux environnementaux concernés

- Gestion des déchets ménagers
- Gestion des déchets du BTP et de l'artisanat

Incidences

😊 Le PLU permet un accroissement de la population donc potentiellement un accroissement de la production de déchets qui devront être collectés.
En planifiant l'évolution de sa population, le PLU permettra de mieux anticiper les besoins liés à la collecte, au traitement et à la valorisation de ses déchets.

😐 / 😞 Les aménagements permis par le PLU seront générateurs de déchets du BTP. De part la nature modeste des projets, ces déchets constituent une incidence ponctuelle et limitée.

😊 La zone « Ne » est créée afin de régulariser la situation des dépôts de matériaux.

Mesures

Afin de réduire les incidences (nuisances sonores, olfactives) de la déchetterie, l'emprise de la zone Ne est volontairement limitée à l'emprise de la décharge existante.

❖ **Exposition au risque technologique**

Enjeux environnementaux concernés

- Risque technologique induit par le gazoduc et l'oléoduc

Incidences

😐 Zone *non aedificandi* respectée par le PLU. Pas d'augmentation de l'exposition au risque + règles rappelées dans l'Article 5 des Dispositions Générales du Règlement.

Mesures

Pas de mesures nécessaires

2-3- INCIDENCES SUR LES RESSOURCES NATURELLES

❖ Production d'énergie

Enjeux environnementaux concernés

- Potentiel solaire de la commune
- Production d'énergies renouvelables

Incidences

☺ Le règlement permet l'installation de panneaux photovoltaïques dans les zones Ub, Uc et AUa.

☺ Le règlement des zones Ub, Uc et Ud favorise l'utilisation d'équipements à énergies renouvelables.

Ces dispositions sont inscrites dans le règlement du PLU pour les constructions de tout usage : habitation, équipements publics, bâtiments agricoles....

« 3. Conformément à la réglementation en vigueur et à la délibération du Conseil Municipal de Bras, un dépassement de COS peut être autorisé pour les constructions [...] comportant des équipements de production d'énergie renouvelable. »

☺ La volonté communale d'encourager la production d'énergie solaire a été affirmée tout au long de l'élaboration du PLU. Elle a été inscrite au PADD.

Mesures

Un site de production d'énergie solaire photovoltaïque avait été initialement identifié sur un terrain communal situé à l'extrême Est du territoire. Ce secteur pourrait éventuellement être propice à l'installation d'un parc solaire.

L'absence d'incidences négatives sur l'environnement reste à démontrer. Afin d'éviter les incidences négatives, le classement de ce projet, initialement évoqué en zone Np n'a pas été traduit au PLU (cf Solutions alternatives écartées).

❖ Consommation des ressources : eau, énergie

Enjeux environnementaux concernés

- Diversification de la ressource en eau potable
- Consommation d'énergie

Incidences

☺ Le PLU permet de maîtriser la croissance de la population de Bras et donc de limiter la consommation d'énergie à 2000 habitants supplémentaires, liées au secteur résidentiel mais également aux transports (voir gestion du trafic automobile ci-contre).

☺ Le PLU permet la maîtrise de la croissance de la population et donc la maîtrise de la consommation de la ressource en eau à raison de 168 litres par jours et par personne (2009).

☺ Comme vu précédemment, le PLU favorise les modes doux de déplacement via des emplacements réservés pour les cheminements piétons, les stationnements.

Ces déplacements doux sont envisagés dans les projets concernant les zones ouvertes à l'urbanisation. Ce sont donc des économies en termes de consommation d'énergie et d'émissions de CO₂, CH₄ et N₂O, contribuant au réchauffement climatique.

Mesures

Afin de réduire les incidences négatives de cette croissance de consommation des ressources naturelles, le règlement des zones Ub, Uc et Ud encourage en outre la réalisation de constructions bio-climatiques, à basse consommation d'énergie ou contemporaines.

« 3. Conformément à la réglementation en vigueur et à la délibération du Conseil Municipal de Bras, un dépassement de COS peut être autorisé pour les constructions présentant des critères de performance énergétique ».

❖ Consommation des espaces naturels et agricoles

Enjeux environnementaux concernés

- Enrichissement des espaces cultivés
- Urbanisation par mitage des espaces naturels et cultivés
- Artificialisation des sols

Incidences

😊 Le PLU permet la maîtrise de la consommation de l'espace et notamment des espaces naturels et agricoles au profit de l'urbanisation.

La comparaison des zones et de leur vocation (urbaine, naturelle ou agricole) entre le POS et PLU, a été évoquée dans le chapitre « Les choix retenus ».

Espaces restant à vocation
urbanisée ■
naturelle ■
agricole ■

😊 En retrouvant une vocation agricole pour 151 ha initialement classés en zone ND du POS, le PLU permet de lutter contre la dynamique d'enrichissement des espaces cultivés en encourageant l'activité agricole par un règlement d'urbanisme adapté.

Espaces de vocation naturelle à agricole ■

😊 La perte d'espaces à vocation agricole au profit de l'urbanisation se fait de manière limitée, sur 4,5 hectares situés au niveau de la zone des Candouliers soit 0,5% de la zone NC, en cohérence avec l'urbanisation (cf PADD, chapitre Les Choix retenus).

Espaces de vocation agricole à urbanisée ■

Le PLU permet en revanche de gagner des espaces à vocation agricole sur 36 hectares environs.

Espaces de vocation urbanisée à agricole ■

😐 Notons toutefois que les espaces rendus inconstructibles par le risque inondation sont figés dans leur dynamique d'artificialisation.

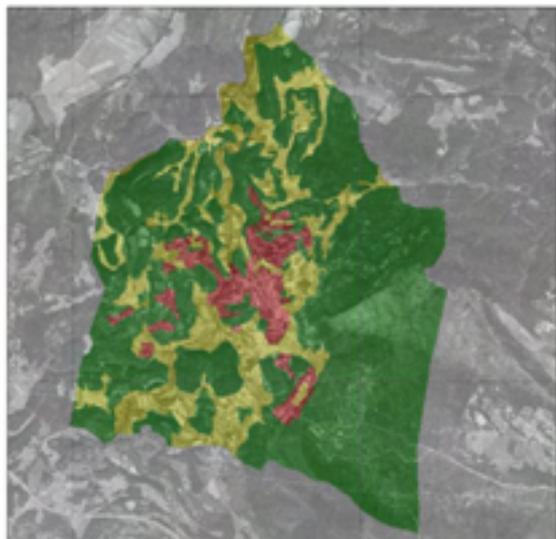
😊 Le PLU bloque l'urbanisation des zones NB en les restituant en grande partie à la zone naturelle (156 hectares environs) ou à la zone agricole (une quinzaine d'hectares). Seule une dizaine d'hectares demeure à vocation d'urbanisation (en rouge).

Espaces de vocation urbanisée à naturelle ■

😐 La zone à vocation naturelle passant à vocation d'urbanisation est inférieure à un hectare. Ces espaces aux franges des zones à vocation d'urbanisation sont minimales –marge d'erreur comprise, liée aux différences de numérisation du POS et du PLU.

Espaces de vocation naturelle à urbanisée ■

Les cartes ci-après permettent la comparaison et le croisement de ces espaces selon leur vocation.



Au POS

Espaces à vocation

- urbanisée (zones UA, UB, UE, NA, NB, NDd, NDI)
- naturelle (zones ND)
- agricole (zones NC)



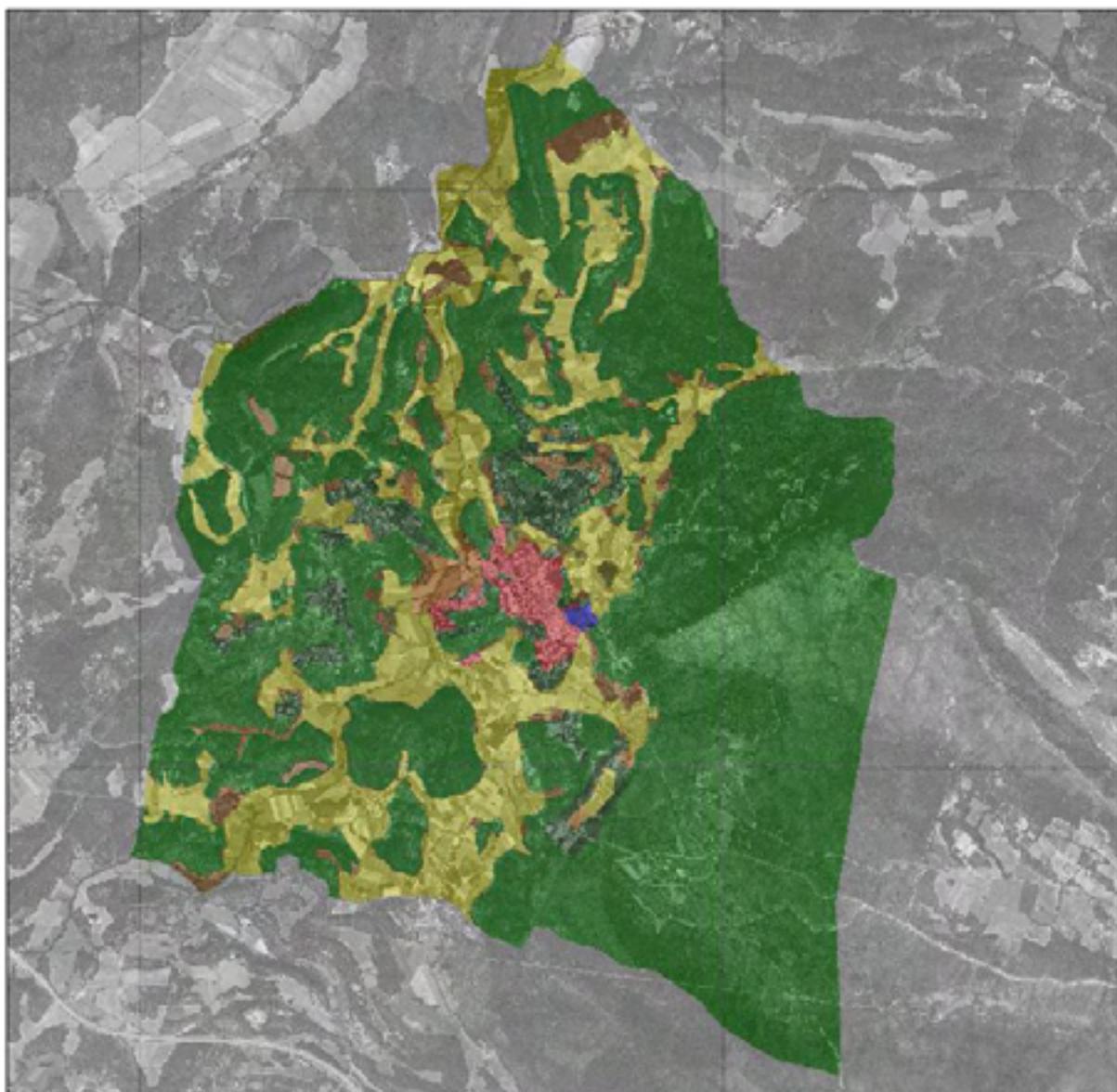
Au PLU

Espaces à vocation

- urbanisée (zones U et AU)
- naturelle (zones N)
- agricole (zones A)

Vocation		au PLU			
		Habitat et loisirs	Naturelle	Agricole	TOTAL
		63	2459	971	3493
au POS	Habitat et Loisirs*	242	58,1	147,9	36,0
	Agricole	825	4,5	37,4	783,9
	Naturelle	2426	0,4	2273,7	151,1
	TOTAL	3493			

*UA, UB, UE, NA, NB, NDd,
NDI



Du POS au PLU

Espaces restant à vocation
 urbanisée ■
 naturelle ■
 agricole ■

Espaces passant de vocation

naturelle à agricole ■
 urbanisée à agricole ■
 agricole à urbanisée ■
 urbanisée à naturelle ■
 naturelle à urbanisée ■
 agricole à naturelle ■

2-4- INCIDENCES SUR LE CADRE DE VIE

❖ Préservation des paysages naturels et agricoles

Enjeux environnementaux concernés

- Paysages ruraux
- Allées et prairies de la Colline de St Pierre
- Collines, Massif de Coste Plane

Incidences

😊 Afin de préserver le paysage de la commune, le PLU classe en zone naturelle protégée la majeure partie de ses espaces, dont une part importante (secteurs présentant une prégnance visuelle proche ou lointaine particulière) fait en outre l'objet d'un classement en espaces boisés classés (EBC).

😊 Le zonage s'appuie en partie sur les espaces d'intérêt fort identifiés par le Schéma Départemental des Espaces Naturels à Enjeux et protège les coteaux boisés jusqu'aux lignes de crête.

😊 Le PLU de Bras entend préserver le patrimoine paysager : les zones agricoles cultivées sont protégées par leur classement en zone A et Ap, les zones naturelles N sont désormais également protégées (notamment les zones NB qui ne se densifieront plus), l'étalement urbain et le mitage de l'espace rural sont stoppés.

😊 Les zones urbaines sont redéfinies : elles reprennent les enveloppes des zones U du POS et des zones NB les plus proches du village. L'étalement urbain est maîtrisé : l'urbanisation est désormais contenue.

😊 Les paysages ruraux sont préservés, notamment par le biais du règlement applicable aux zones A et par l'application des articles de la loi Urbanisme et Habitat de juillet 2003 relatifs aux bâtiments présentant un intérêt architectural ou patrimonial. Ces bâtiments sont présentés en annexe du règlement.

😊 La zone A n'autorise que les constructions directement liées et nécessaires à l'exploitation agricole, qui respectent les notions de siège d'exploitation et de regroupement des constructions. Cette mesure permet d'assurer une préservation des paysages communaux.

❖ Création de nouveaux éléments paysagers

Enjeux environnementaux concernés

- Paysages ruraux
- Allées et prairies de la Colline de St Pierre
- Collines, Massif de Coste Plane
- Enjeux paysagers des zones de projets notamment celle des Candouliers

Incidences

Le paysage est constitué d'éléments visibles que l'on « voit » et d'éléments perceptibles que l'on « ressent ». La perception qu'un observateur a d'un lieu est toujours personnelle.

En revanche, ce que l'on y voit peut être analysé et décrit. Les paysages ruraux et urbains sont aujourd'hui en réelle mutation. Tout élément nouveau est susceptible d'en transformer la perception.

Les incidences ne seront donc pas qualifiées.

Les évolutions paysagères permises par le PLU concernent les zones ouvertes à l'urbanisation.

Les études réalisées par le CAUE décrivent les projets envisagés :

- Sur la zone AUb, le **site de Roulète** fait l'objet d'une orientation d'aménagement (voir le PADD)
- Sur la zone AUc, **site des Candouliers**, sont également envisagés :
 - le transfert du stade actuellement situé en zone inondable. Comme le prévoit le règlement de la Fédération Française de Football (FFF), ce stade sera délimité par une clôture grillagée d'une hauteur de 2.70 mètres et sera équipé d'un système d'éclairage. Les vestiaires liés au stade seront situés dans le gymnase voisin.
 - la création de nouveaux équipements sportifs :
 - 1 gymnase multifonctionnel de 968 m² (44 m x 22 m) comportant
 - 300 places en gradin,
 - des vestiaires (4 collectifs, 3 individuels) une buvette et des toilettes servant à l'ensemble des activités du nouveau pôle sportif
 - 2 terrains de tennis
 - 1 city parc (petit terrain de jeux de ballons) de 20 m x10 m
 - 1 skate parc de 20 m x10 m
 - la création d'une salle des fêtes (300 m²)
 - la création d'un local dédié aux services techniques (300 m²)
 - la création d'aires de stationnement (100 places environ) en liaison avec les diverses futures activités prévues sur ce secteur.

Mesures

Concernant l'insertion paysagère de ces nouveaux projets,

- L'orientation particulière de Roulète (zone AUb) intègre d'ores et déjà des mesures d'évitement et de réduction des incidences négatives.
- Concernant les Candouliers (zone AUc), les mesures d'évitement et d'atténuation des incidences potentielles sur le paysage sont envisagées.

Le site du projet présentant une grande sensibilité paysagère, le parti d'aménagement qui vise à la meilleure intégration possible des bâtis et notamment du gymnase, préconise

- une implantation respectant la topographie (calquée sur les courbes de niveau) et
- un parti architectural innovant (cf. exemples ci-dessous) intégrant les mesures des Bâtiments Basse Consommation (BBC). Le futur règlement de la zone devra être rédigé dans ce sens.



Exemples d'architecture innovante qui pourrait voir le jour sur le site des Candouliers. La photo centrale constitue un exemple régional puisqu'il s'agit d'un projet de gymnase à La Ciotat. (source : batiactu.fr)

Concernant les aménagements paysagers d'accompagnement, le parti d'aménagement préconise :

- la plantation d'un alignement d'arbres, en bordure Est de la route départementale 28 afin de limiter la perception des équipements créés au quartier des Candouliers depuis la RD 28 et la zone pavillonnaire qui lui fait face,
- la création de bosquets d'arbres, disséminés au sein du nouveau quartier, pour l'agrémenter, limiter l'impact des nouveaux bâtis et assurer leur intégration dans l'environnement,
- l'aménagement d'un espace vert (petit parcours de santé) en entrée Sud, au droit du giratoire.

→ Le règlement prévoit pour la zone Ud (Art. Ud13) :

« Les espaces non bâtis et les abords des constructions doivent comporter des aménagements végétaux, issus d'essences locales, visant à leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant. »
 « Un programme et un plan paysager devront être obligatoirement joints aux autorisations d'urbanisme. »

❖ Préservation du paysage urbain et du patrimoine architectural

Enjeux environnementaux concernés

- Identification et protection des éléments architecturaux patrimoniaux
- Paysage : silhouette du village

Incidences

😊 Identifications de 37 bâtiments au titre du L.123-1-5 7 et du R123-11 sur les documents graphiques (voir aussi annexes générales du PLU) dont :

- 12 relevant du patrimoine urbain
- 11 bastides fermes et cabanons
- 8 éléments du petit patrimoine lié à l'activité agro-pastoral
- 6 éléments du patrimoine religieux
- 7 éléments du patrimoine bâti lié à l'eau (fontaines, lavoirs...).

😊 Identification de 19 bâtiments agricoles d'intérêt architectural ou patrimonial au titre du L123-3-1 afin de permettre le changement de destination.

Mesures

Le PLU permet de combiner les enjeux environnementaux de la production d'énergies renouvelables (voir aussi Incidences sur les ressources naturelles) et la préservation du patrimoine architectural :

- en zone Ua, les panneaux sont interdits
- en zone Ub, Uc et AUa, ils ne doivent pas être perceptibles et seront intégrés dans les toitures.

2-5- INCIDENCES SUR LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE DU TERRITOIRE

Afin de faciliter la lecture, une carte en format A0 (document graphique n°4D du PLU) représentant le projet de PLU et les enjeux du fonctionnement écologique du territoire (continuités, zones inventoriées et protégées), est jointe au dossier. Il est conseillé de la consulter conjointement à la lecture de ce chapitre.

Elle permet de superposer le zonage du PLU et les espaces naturels remarquables ainsi que les continuités écologiques, à une échelle au 1 :10 000, permet d'apprécier finement les impacts du PLU sur la commune

❖ Altération/Dégradation des habitats naturels et de leur végétation

Enjeux environnementaux concernés

- Protection des éléments importants pour la biodiversité du territoire
- Chênaies blanches du Massif de Coste Plane et des Adrechs
- Zones humides et leur aire de fonctionnalité
- Le Cauron et ses affluents
- L'Argens à Bras
- Avifaune patrimoniale

Incidences

😊 Le PLU favorise la protection des écosystèmes et la préservation des sites classés par la création d'une zone « N » inconstructible. Il clarifie ainsi le partage entre le milieu urbain « U » et naturel « N ».

😊 Les périmètres ayant fait l'objet d'un classement en ZNIEFF, sont classés dans leur quasi-totalité en zone N et certains en EBC (voir carte ci-après).

😊 Les incidences nulles du PLU sur la qualité des eaux superficielles contribuent au maintien des habitats aquatiques dont les Phragmitaies, Scirpaies, Typhaies, végétation à *Cladium mariscus* et zones à Nuphar lutea dépendent.

😞 / 😟? Les espèces protégées sont localisées au niveau des espaces naturels remarquables mais la prise en compte des continuités écologiques (trame verte et bleue) fournit également des indications concernant les espèces protégées potentielles présentes sur les zones d'urbanisation future.

Cette approche permet d'appréhender notamment les incidences de la zone d'urbanisation future des Candouliers (AUB) sur certaines espèces protégées (les chiroptères en particuliers) et des mesures prises spécifiquement pour les chiroptères (paragraphe suivant sur les perturbations des continuités écologiques).

Concernant les incidences spécifiques aux habitats de l'annexe I de la Directive Habitats, voir évaluation des incidences Natura 2000 ci-après.

Mesures

L'évaluation environnementale du PLU a permis d'adopter des mesures complémentaires permettant de renforcer cette protection de la biodiversité.

Les chênaies blanches du Massif de Coste Plane et des Adrechs sont classées en N et en Espaces Boisés Classés, préservant ainsi des espèces protégées comme la Violette de Jordan ou la *Rosa gallica*.

Dans la mesure où les zones humides constituent des espaces à vocation naturelle, elles sont identifiées en zone N et pas en zone A comme prévu initialement.

Les habitats naturels des zones humides sont identifiés au titre de l'article L123-1-5 7° du Code de l'Urbanisme et du R123-11 sur les documents graphiques du PLU.

Ces zones humides sont présentées dans le rapport de présentation ainsi que dans les annexes du Règlement. Les zones humides et leurs aires de fonctionnalité sont identifiées au titre de leur intérêt patrimonial écologique. Cette mesure d'accompagnement permet de préserver notamment l'habitat d'intérêt communautaire végétation à *Cladium mariscus* notamment et des espèces protégées comme la Salicaire à trois bractées.

Les ripisylves du Cauron, de l'Argens et de ses affluents sont inscrites en Espaces Boisés Classés. La sablière où nichent les guêpiers d'Europe (cf Annexes du Règlement) est identifiée au titre du L123-1-5 7° et du R123-11 sur les documents graphiques du PLU.

L'identification de ces espaces, dont font parties les zones humides, par le L123-1-5 7° dispose :
 « **Toute intervention** sur le patrimoine communal identifié, au titre de l'article L123-1-5, al.7 du Code de l'Urbanisme, pour des motifs d'ordre culturel, historique ou écologique, **doit faire l'objet d'une déclaration préalable ou de la délivrance d'un permis de démolir**. Ces éléments sont répertoriés en annexe du présent règlement (cf annexe), dans le rapport de présentation (cf Document n°1 du PLU : Rapport de présentation), et identifiés aux documents de zonages (cf Document n°4 du PLU : Documents graphiques). »

Cependant, afin de préserver davantage les zones humides, il est précisé, dans les articles 1 des zones A et N que les affouillements et exhaussements du sol sont interdits.

❖ **Perturbation/ Dégradation des continuités écologiques**

Enjeux environnementaux concernés

- Protection des éléments importants pour la biodiversité du territoire
- Continuités des milieux semi-ouverts et ouverts

Incidences

😊 Le PLU favorise la protection des écosystèmes et la préservation des continuités écologiques par la création d'une zone « N » inconstructible. Le PLU ne prévoit pas la création d'obstacles majeurs sur la commune.

😊 Compte tenu des dispositions liées au risque inondation (voir Incidences sur l'exposition au risque), le PLU rend totalement inconstructible la continuité hygrophile du Cauron via l'indice i des zones A et N.

😐 Il ne crée pas de nouveaux obstacles à l'écoulement.

😊 La préservation des zones humides (voir ci-avant) permet de maintenir les continuités hygrophiles sur le territoire.

😐 Concernant les continuités terrestres, le PLU ne prévoit aucun projet susceptible de créer une fragmentation.

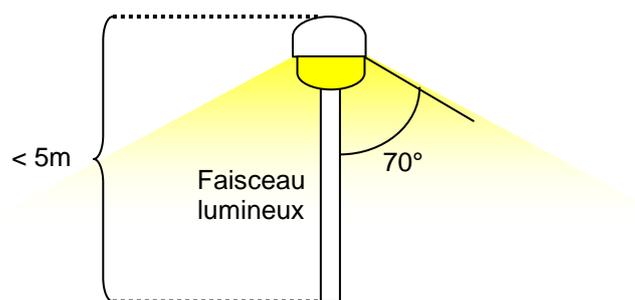
😐 / 😞? Néanmoins, la zone AUb, zone des Candouliers peut créer un nouvel obstacle dans une zone déjà fragmentée, par des perturbations lumineuses et sonores notamment dans le cadre du fonctionnement des équipements sportifs.

Ces équipements peuvent en effet nécessiter d'être éclairés la nuit pour des raisons de sécurité, selon les événements, le calendrier etc...

Ces perturbations lumineuses peuvent conduire les chauves-souris à éviter totalement la zone et à devoir modifier leurs routes de vol.

Mesures

Le PLU envisage de limiter ses incidences négatives potentielles en réglementant l'éclairage de ces équipements sportifs (article 11 de la zone AUc) selon le schéma de principe suivant :



La continuité fonctionnelle potentiellement utilisée comme route de chasse par des chauves-souris sera ainsi préservée des perturbations lumineuses.

2-6- INCIDENCES SUR LES ESPACES FORESTIERS

❖ Exposition au risque incendie : augmentation de la vulnérabilité

Enjeux environnementaux concernés

- Vulnérabilité de l'interface habitat-forêt
- Protection des éléments importants pour la biodiversité du territoire
- Chênaies blanches du Massif de Coste Plane et des Adrechs
- Zones humides et leur aire de fonctionnalité
- Le Cauron et ses affluents
- L'Argens à Bras
- Avifaune patrimoniale

Incidences

 Le PLU permet le renforcement des dispositifs de lutte contre l'incendie de manière permanente, par la desserte de l'ensemble des zones constructibles avec des voies ayant une chaussée d'une largeur minimum de 4 m.

 Le PLU concentre la population dans les zones Ua, Ub, Uc et Ud permettant une meilleure protection contre le risque incendie.

 Les zones à vocation agricole du POS sur le plateau sont confortées en zone A, Af et Ap : elles constituent une coupure de combustible et diminuent l'aléa.

3- Evaluation d'incidences Natura 2000

3-1- QUESTION PREALABLE (R414.23.I CE)

❖ Description du projet de PLU

Description détaillée du projet de PLU

Le projet de PLU de Bras est décrit précisément :

- de manière structurelle
 - Dans les documents graphiques (Document n°4 du PLU) qui localisent les zones du projet de PLU
 - Dans le règlement (Document n°3 du PLU) qui donne précisément les occupations et utilisations du sol possibles, les conditions de desserte des terrains par les réseaux publics d'eau, d'électricité et d'assainissement, l'implantation des constructions, leur emprise au sol, les hauteurs maximales, l'aspect extérieur, etc.
 - Les emplacements réservés et leur destination sont listés et répertoriés et listés dans l'annexe générale du PLU, document n°5 du PLU.
- de manière plus fonctionnelle dans le présent rapport de présentation, notamment dans le chapitre « les choix retenus » :
Les capacités d'accueil du PLU se trouve dans le chapitre « Les Choix retenus ».
L'évaluation environnementale du PLU présente la nature des rejets dans l'eau, dans l'air des projets autorisés par le PLU dans le chapitre « Les incidences du PLU sur l'environnement ».

Contexte et historique

Le contexte et l'historique de l'élaboration du PLU est précisé dans le Préambule du présent rapport de présentation.

Etendue/emprise du projet

Le projet de PLU concerne tout le territoire de la commune de Bras.

Durée prévisible et période envisagée des projets permis par le PLU

Le PLU est un document de planification urbaine et de réflexion sur le développement communal pour les 20 prochaines années. Les zones d'urbanisation alternatives sont ouvertes dès l'approbation du PLU sans que le délai de réalisation ne soit précisé. Les futures constructions y seront autorisées au fur et à mesure de la réalisation des équipements internes à la zone.

En revanche la zone à urbaniser, AUc est dite « stricte » dans la mesure où les voies et les réseaux existants à la périphérie immédiate de ces zones n'ont pas une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de cette zone et permettre la création envisagée d'un quartier d'habitat et de constructions ou installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

Le règlement de ces zones n'est pas renseigné, aucun permis ne peut y être accordé.

Leurs ouvertures à l'urbanisation sont subordonnées à une modification ou à une révision du Plan Local d'Urbanisme.

Les incidences pour la zone AUc seront envisagées de manière globale, stratégique et hypothétique et les incidences sur Natura 2000 seront envisagées de la même manière que celles de la zone AUa.

Le calendrier des chantiers n'est, en aucun cas, demandé par le règlement d'urbanisme.

Entretien / fonctionnement / rejet

Les rejets dans le milieu naturel prévisibles concernent

- ceux de la STEP (cf. l'Etat Initial de l'Environnement) dans le Cauron
- les émissions atmosphériques
- les déchets à collecter et à traiter.

Budget

En termes de budget, les projets du PLU sont envisagés de manière stratégique.
Il s'agit d'un document de planification et non opérationnel

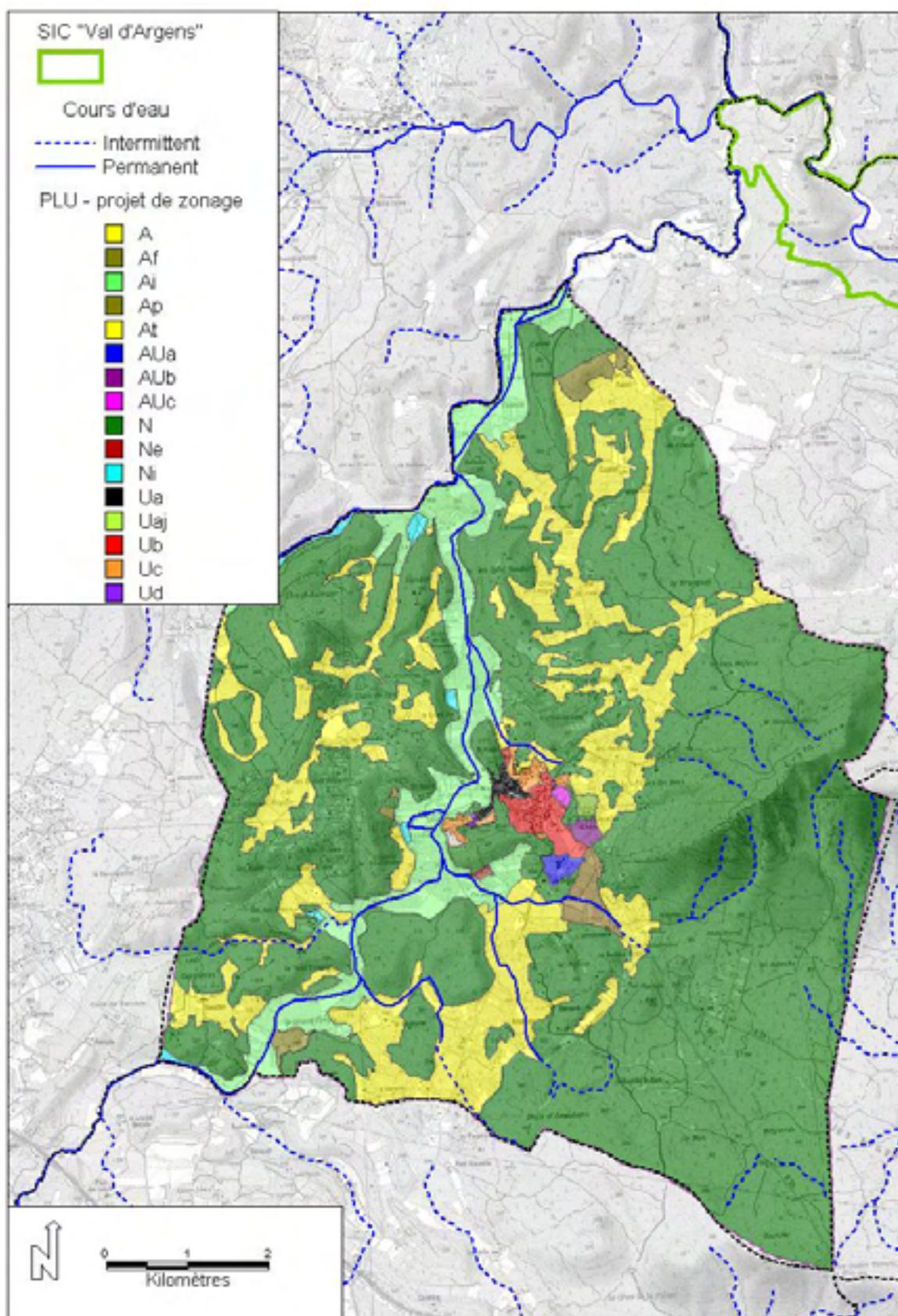
❖ Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

Carte de localisation du PLU par rapport au site Natura 2000



Le SIC « Val d'Argens » est localisé en vert par rapport à la commune de Bras.

La carte ci-après permet de localiser le projet de zonage du PLU ainsi que le SIC « Val d'Argens » concerné.



Zone d'influence réciproque

Définition de la zone d'influence :

L'aire d'étude est définie de façon à prendre en compte les écosystèmes affectés par les projets susceptibles d'avoir des incidences. Elle comprend donc la zone d'emprise directe du projet mais également les habitats qui lui sont limitrophes ou en continuité fonctionnelle.

L'étude des continuités écologiques dans l'état initial de l'environnement a permis de mettre en avant les connexions structurelles et fonctionnelles entre le réseau hydrographique de la commune de Bras et le site Natura 2000 de l'Argens.

La qualité de ses eaux et son hydrologie sont en effet directement liée à celles du Cauron en amont.

Le Site d'Importance Communautaire du Val d'Argens entre donc dans l'aire d'influence directe à distance du projet de PLU sur sa partie aquatique.

La zone d'influence réciproque ainsi délimitée comprend donc :

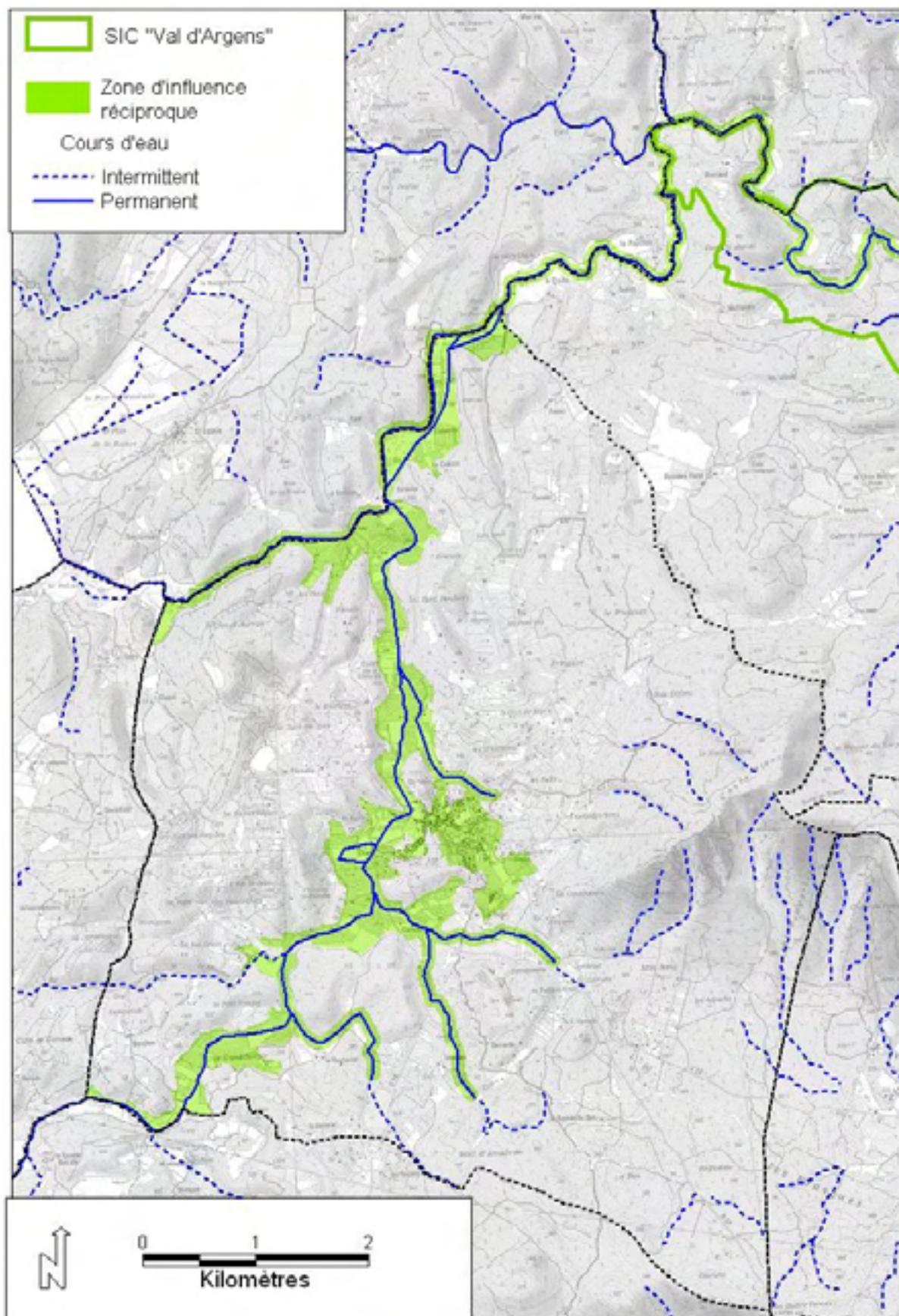
- les surfaces du PLU susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité des eaux
 - de manière structurelle : zones traversées par un cours d'eau
 - de manière fonctionnelle: les zones à vocation d'urbanisation ainsi que les zones inondables.

On s'appuie sur l'évaluation des incidences du PLU sur la qualité des eaux superficielles réalisée ci-avant.

Les zones humides et leur aire de fonctionnalité sont en continuité avec cette aire et sont incluses dans la zone d'influence.

- les cours d'eau et leur ripisylves traversant la commune de Bras, en particulier l'Argens.

Seront ainsi considérés les habitats aquatiques ainsi que les espèces d'intérêt communautaire directement inféodées au milieu aquatique.



3-2- PRESENTATION DU SITE NATURA 2000 SUSCEPTIBLE D'ETRE AFFECTE : SIC VAL D'ARGENS

❖ Présentation du site Natura 2000 concerné : SIC « Val d'Argens » (FR9301626)

Qualité et importance

La rivière draine un système karstique et fonctionne en régime permanent, lent, avec des eaux froides. Ce fonctionnement contraste fortement avec les régimes torrentiels, qui caractérisent la plupart des rivières de la région méditerranéenne : l'action des crues y est limitée et les systèmes pionniers peu représentés.

A l'inverse, les ripisylves forment de belles forêts-galeries diversifiées. Le bon état de conservation général de son bassin versant permet le développement d'une grande diversité d'habitats et de peuplements, caractérisés par la présence de nombreuses espèces floristiques et faunistiques remarquables. Le site comprend notamment de belles formations de tufs, habitat d'intérêt communautaire prioritaire (secteur du Vallon Sourn).

Le Val d'Argens présente un fort intérêt pour la préservation des chauves-souris. Diverses espèces sont représentées, dont certaines en effectifs importants. Le site accueille ainsi la colonie de reproduction la plus importante de France pour le Murin de Capaccini, ainsi que des colonies d'importance régionale pour le Minoptère de Schreibers et le Vespertilion à oreilles échancrées.

La rivière abrite diverses espèces aquatiques, dont certains poissons d'intérêt communautaire.

Plusieurs invertébrés d'intérêt communautaire sont avérés sur le site: la Cordulie à corps fin, l'Agriion de Mercure, le Damier de la Succise, la Laineuse du Prunellier, l'Ecaille chinée, le Barbot.

Vulnérabilité et tendance évolutives

Le comportement colonial de certaines espèces de chauves-souris les rend très vulnérables à la dégradation voire la destruction de leurs gîtes de reproduction et/ou d'hibernation. Pour s'alimenter et élever leurs jeunes, les chiroptères, ont en outre, besoin d'un environnement de qualité dans lequel les corridors biologiques tels que les ripisylves et les haies sont maintenues, les intrants chimiques limités, etc.

D'après le Document d'Objectifs(DOCOB), les eaux de l'Argens sont globalement de bonne qualité physicochimique et présentent une bonne potentialité biologique. Les principales altérations de la qualité de l'eau sont d'ordre microbiologique et la plupart du temps corrélées à des stations d'épuration localisées en amont, connues pour leur fonctionnement insuffisant ou le manque de traitement tertiaire.

❖ **Description des habitats et espèces Natura 2000 présents ou potentiels dans la zone d'influence du PLU**

Habitats de l'annexe I de la Directive Habitats

Concernant les habitats aquatiques :

- 3140 Eaux oligotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp
- 3150 Lacs eutrophes naturels avec associations de grands potamots du Magnopotamion ou végétation flottante du Hydrocharition
- 3250 Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum*
- 3260 Végétation flottante de Renoncules de rivières
- 3280 Végétation des bancs d'alluvions des rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à *Salix alba* et *Populus alba*
- 3290 Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion
- 7220* Sources pétrifiantes à formation de travertins (Cratoneurion)

Notons, en particulier, ce dernier habitat, constitué de formations à tufs particulièrement présentes en aval de la zone d'influence.

Par réaction chimique avec le substrat calcaire, des formations de dépôts de travertins se forment sur le fleuve Argens et ses affluents (UE 7220*). Cet habitat d'intérêt communautaire prioritaire, très répandu dans le centre Var, est très présent sur la partie calcaire du site sous diverses formes (dôme, travertins, vasques,...) notamment entre Châteauvert et Entraygues. Ces formations à tuf sont discrètes et disséminées dans de nombreux cours d'eau qui traversent les petites plaines agricoles du site.

Ces formations sont, de part leur nature, particulièrement sensibles à l'équilibre physico-chimique des eaux superficielles.

Concernant les ripisylves,

On remarque en particulier la présence des forêts mixtes riveraines des grands fleuves 91F0 Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmus minoris*)

Ces peuplements rivulaires s'étalent plus ou moins largement de part et d'autre des cours d'eau. Il peut s'agir de simples boisements de berges au voisinage du lit mineur, comme de véritables forêts alluviales complexes et diversifiées. Leur existence dépend de la présence d'une nappe phréatique peu profonde et d'inondations.

Ces formations sont donc sensibles à l'hydrologie générale de l'Argens, des étiages aux crues.

Les forêts mixtes riveraines des grands fleuves (UE 91F0) constituent un habitat qui n'est présent dans la région que le long de l'Argens et des Sorgues, et peut-être sur le Rhône. Ces ripisylves sont donc rares en région PACA.

La répartition de ces habitats sur le site Natura 2000 est représentée sur les cartes ci-après (source : Tome 1 DOCOB SIC « Val d'Argens »).



Localisation des habitats aquatiques linéaires et ponctuels principaux d'intérêt communautaire

- Val d'Argens FR9301029
- Communes
- Réseau hydroïque
- Bassin à Characées (Eur27 : 3140)
- Bassin à Potamots (Eur27 : 3150)
- ▲ Cascades de tufs (Eur27 : 7220*)
- Source sulfureuse (Eur27 : 7220*)
- Commales de characées (Eur27: 3140)
- Lacs eutrophes naturels avec associations de grands potamots du Magnopotamion ou végétation flottante du Hydrocharition (Eur27: 3150)
- Mares et ruisselets temporaires à faibles débits (Eur27: 3170*)
- Rivières permanentes méditerranéennes (Eur27: 3250)
- Rivières à Renouées (Eur27: 3290)
- Rivières intermittentes méditerranéennes (Eur27: 3290)
- Mégaphorbiaies hydrophiles (Eur27: 6430/6430)
- Formations de Tufs (Eur27: 7220*)



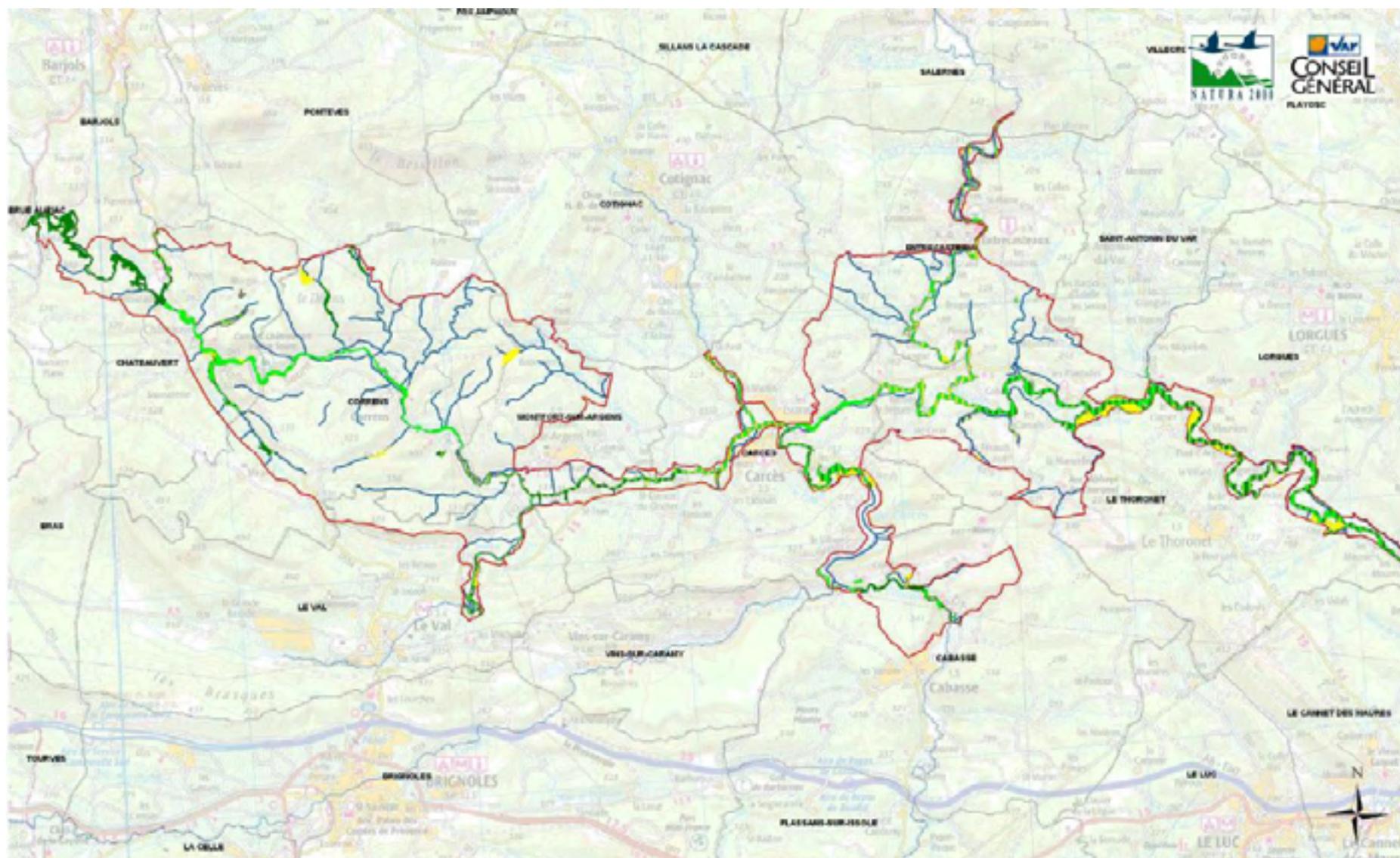
0 1,25 2,5 5 Km

1:150 000

COG 2014
CONSEIL GÉNÉRAL INCADON
Service - DAF - 01 30 10



PAGE 12



Localisation et proportions des habitats de ripisylves de l'annexe I de la directive "Habitats" - Partie calcaire

PAGE 10



1:75 000

© 2011
 CONSEIL GÉNÉRAL HAUTES-PYRÉNÉES
 Service DDF 30.2010



Proportion la plus importante de l'éco-complexe

- 91B0 - Frênaies thermophiles à Frêne à feuilles étroites
- 91F0 - Forêts noires (Chêne, Orme, Frêne) des grands fleuves
- 92A0 - Saules et peupliers blancs
- 32B0 - Saules méditerranéens à Saule pourpre et Daponaire officinale

Proportion intermédiaire

- 91B0 - Frênaies thermophiles à Frêne à feuilles étroites
- 91F0 - Forêts noires (Chêne, Orme, Frêne) des grands fleuves
- 92A0 - Saules et peupliers blancs
- 32B0 - Saules méditerranéens à Saule pourpre et Daponaire officinale

Proportion la moins importante

- 91B0 - Frênaies thermophiles à Frêne à feuille étroites
- 91F0 - Forêts noires (Chêne, Orme, Frêne) des grands fleuves
- 92A0 - Saules et peupliers blancs
- 32B0 - Saules méditerranéens à Saule pourpre et Daponaire officinale

Vallée d'Argens FR9301626

Communes

Réseau hydroïque

A ces habitats aquatiques et ripisylves, s'ajoute hors du site Natura 2000 mais dans la zone d'influence, l'habitat d'intérêt communautaire, les **Marais calcaires à *Cladium mariscus* 7210*** identifié au niveau des **Gouffres bénits** (voir Etat Initial de l'Environnement ci-avant pour sa localisation).

Ils se caractérisent par la présence, et le plus souvent par la dominance, du Marisque (*Cladium mariscus*), se développant sur des substrats organiques tourbeux, mésotrophes à eutrophes, souvent en contact avec des groupements de bas-marais neutroalcalins, parfois avec des végétations acidiphiles.

Les formations de *Cladium* se développant sur substrat minéral (cladiaies riveraines sur sable, formations littorales), également d'intérêt communautaire, sont relativement mal connues.

Cet habitat est sensible comme les milieux tourbeux à l'intensification des pratiques agricoles, du drainage, de l'eutrophisation, de la populiculture...

(Source : *Inventaire National du Patrimoine Naturel*)

Espèces de l'annexe II de la Directive Habitats

Concernant les Mammifères, plusieurs espèces de chauve-souris patrimoniales fréquentent la zone.

Une seule, le Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*) est indirectement vulnérable à la qualité des eaux superficielles.

Espèce typiquement méditerranéenne, le site Val d'Argens présente un intérêt européen pour cette espèce puisque la population locale (estimée entre 3000 et 5000 individus) représente 30% de la population nationale (50%/région et 90%/département).

Strictement cavernicole, inféodée aux cours d'eau et plans d'eau, elle chasse des insectes aquatiques à la surface et fréquente pour cela tout le cours de l'Argens et ses affluents pour se nourrir. Son maintien sur le site dépend donc fortement de la conservation de la qualité biologique du fleuve (qualité des eaux et conservation des ripisylves). Un seul gîte de reproduction connu (Vidauban) rassemble un grand nombre d'individus. La menace sur cette espèce est donc liée à la menace potentielle sur ce gîte mais aussi sur les continuités paysagères (corridors biologiques) qui permettent à cette espèce de se déplacer sur ce site pour aller chasser.

L'espèce a été contactée lors des inventaires liés à la réalisation du DOCOB au nord de la commune de Bras, confirmant la validité de la zone d'influence du PLU sur ce site Natura 2000.



Concernant les Insectes, on relève 4 espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats, présents dans la zone d'influence :

- L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) : Cette demoiselle (petite libellule) existe en Europe et en Afrique du nord. Ses larves, aquatiques, vivent dans les eaux courantes, ensoleillées et de faible débit : sources, suintements, fossés, ruisselets et ruisseaux.

L'Agrion de Mercure, encore assez commun en France et notamment en PACA, est considéré comme une espèce indicatrice des petits cours d'eau de bonne qualité.

Lors de la campagne d'inventaire, il y a eu 2 observations, mais en nombre très réduit d'individus (inférieur à 10 imagos - stade de développement avant le stade adulte - en vol), sur la partie haute du site, au bord de l'Argens.



- la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) : libellule au corps foncé, brillant, décoré de tâches jaunes. Elle existe en Europe de l'ouest et au Maroc. Ses larves, aquatiques, vivent principalement dans les rivières et les fleuves riches en végétation immergée et riveraine. En région PACA, l'espèce est en régression.



- Le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) est un papillon de jour dont les chenilles se nourrissent principalement de plantes de la famille des scabieuses. Il vole dans les prairies naturelles sèches, humides ou montagnardes. Le Damier de la Succise est en régression dans la moitié nord de la France, mais encore bien représenté en région PACA.

L'espèce n'a pas été observée lors de la campagne de 2009 mais récemment sur le secteur de Châteauevert/Correns.



- l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) qui occupe divers biotopes (vallons boisés, jardins, prairies, ...). Elle apprécie les bords de ruisseaux. Cependant, c'est plutôt dans les prairies sèches qu'elle va pondre. Les chenilles se nourrissent de divers types de plantes herbacées. L'Ecaille chinée est commune dans toute la France. L'espèce est bien présente sur l'ensemble du site (fonds de vallons, ripisylve de l'Argens).



Concernant les poissons, 2 espèces communautaires sont identifiées : le Blageon (*Leuciscus souffia*) et le Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*).

En France, le Blageon est une espèce autochtone du bassin du Rhône, en particulier dans la Durance, qui affectionne particulièrement les eaux claires et courantes à fonds de graviers ou pierreux. Globalement bien représentée dans l'Argens, cette espèce est également présente sur le Cauron.

Le Barbeau méridional est une espèce du pourtour méditerranéen qui supporte bien la période estivale où l'eau se réchauffe et l'oxygène baisse. Sur le SIC « Val d'Argens », il se retrouve parfois en compétition avec le Barbeau fluviatile. Les deux espèces peuvent s'hybrider. Au vu des connaissances actuelles et des inventaires réalisés dans le cadre de la réalisation du DOCOB, quelques affluents de l'Argens semblent encore accueillir le Barbeau méridional.

Facteurs-clés de conservation : bonne qualité physico-chimique des eaux : milieu d'eau fraîche et oxygénée.

Concernant les Crustacés, l'Ecrevisse à pattes blanches affectionne les eaux claires, peu profondes, fraîches et bien oxygénées. Autrefois abondante sur l'ensemble du territoire national, l'espèce est aujourd'hui en fort déclin, ne subsistant que dans les ruisseaux les mieux préservés.

Sur le Val d'Argens subsistent quelques reliquats de populations dans certains ruisseaux essentiellement à l'extérieur du site.

Facteurs-clés de conservation : bonne qualité physico-chimique des eaux milieu d'eau fraîche et oxygénée.

Le DOCOB du Val d'Argens confirme la validité de la zone d'influence du PLU et son importance pour la conservation de ces trois espèces aquatiques en proposant un périmètre d'extension du site « Val d'Argens » sur la Meyronne.

(voir carte ci- après)

Espèces potentielles

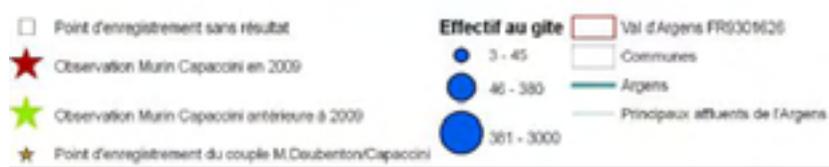
La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) n'a pas fait l'objet d'inventaires sur la zone,

Cette tortue strictement aquatique habite généralement dans les zones humides où elle apprécie les étendues de roseaux ou de joncs, les endroits calmes et ensoleillés, à l'abri des activités humaines.

Les rives de l'Argens à Bras sont donc susceptibles d'accueillir des aires d'alimentation et de stationnement de la Cistude.

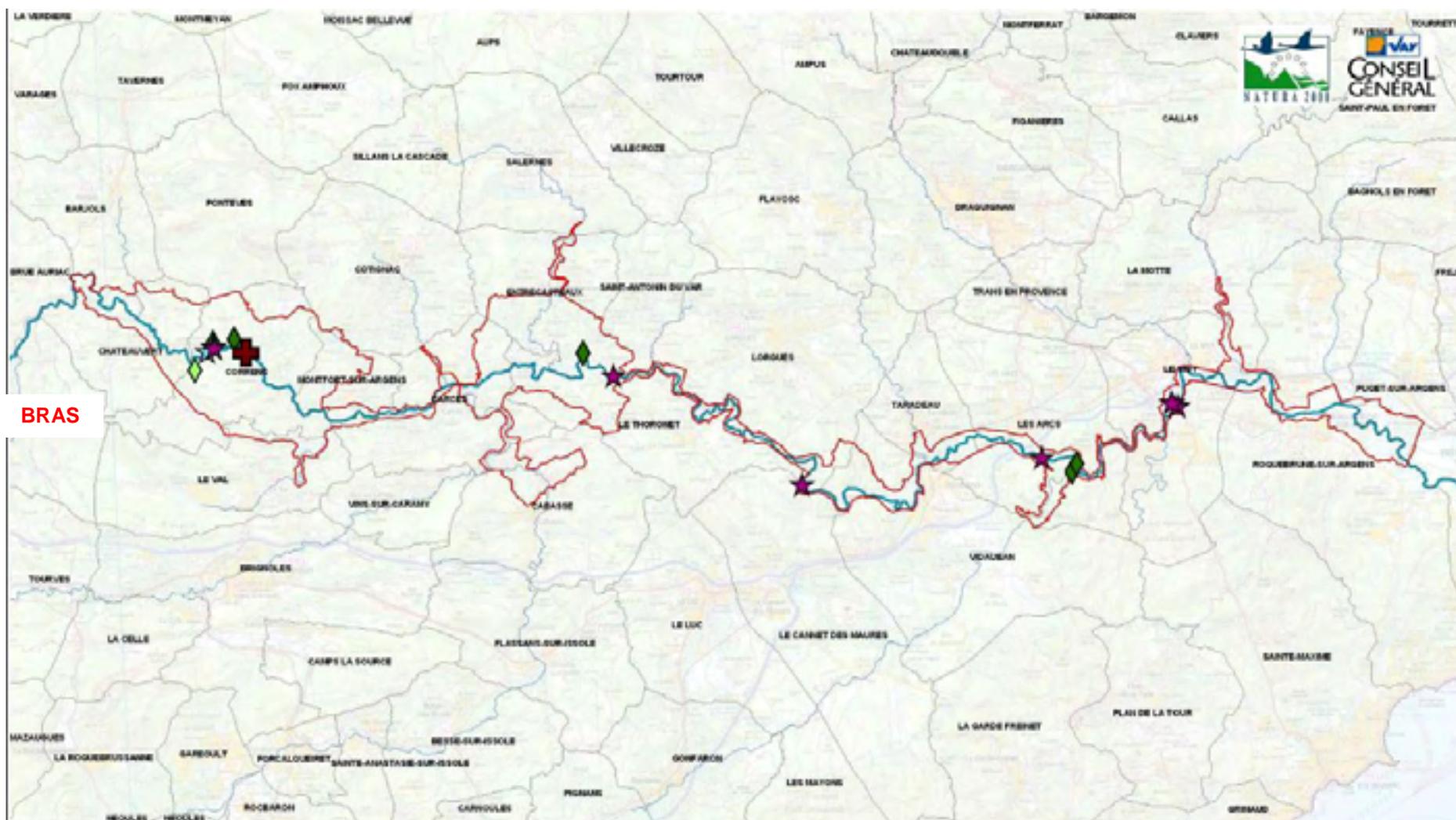


Observations du Murin de Capaccini (code espèce 1316)



PAGE 23

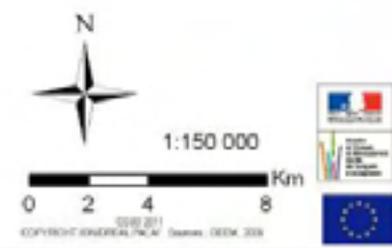




BRAS

Localisation des espèces d'insectes d'intérêt communautaire observés sur le Val d'Argens

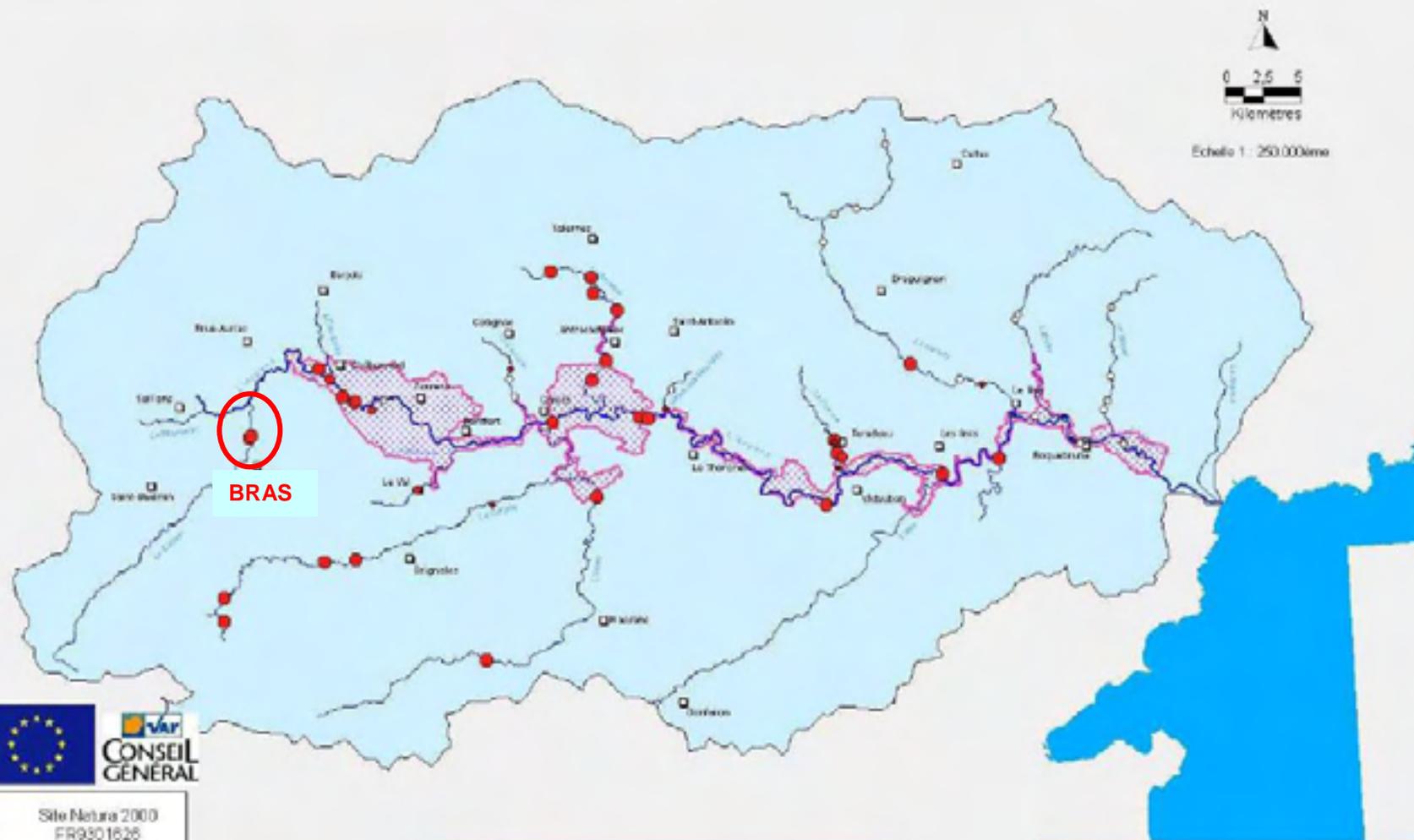
-  *Coenagrion mercuriale*
 -  *Oxygastra curtisii*
 -  *Euphydryas aurinia*
 -  *Euplegia quadripunctaria*
 -  *Lucanus cervus*
-  Val d'Argens FR9301626
 Argens
 Communes
 Principaux affluents de l'Argens



Répartition des barbeaux sur le bassin versant de l'Argens



Répartition des blaieons sur le bassin versant de l'Argens (code espèce 1131)



BRAS



Site Natura 2000
FR9301626
VAL D'ARGENS

Source : BD Carthage, ONEMA
Date : 10 décembre 2009
Réalisateur : Maison Régionale de l'Eau

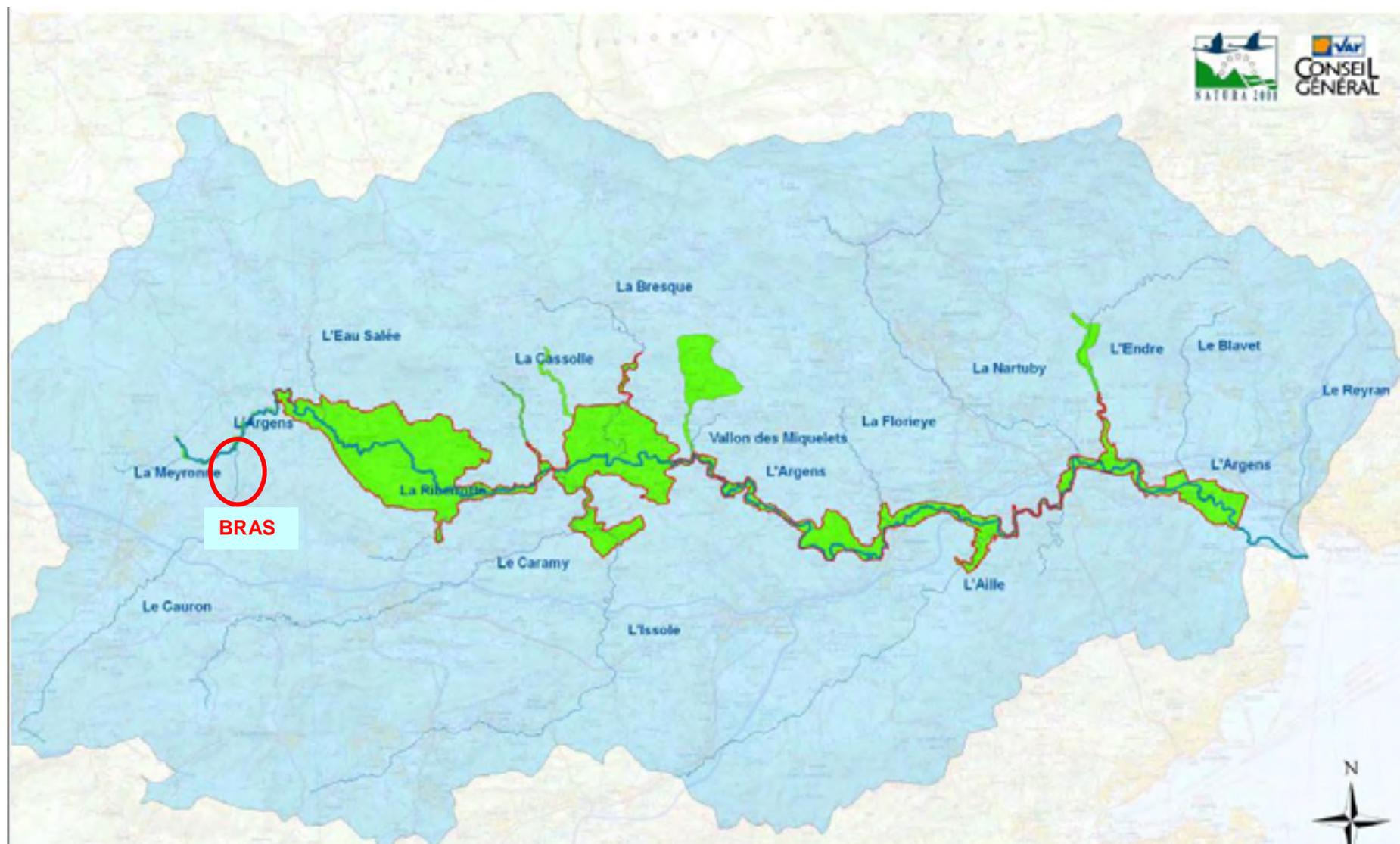
PAGE 45

Légende :

- Cours d'eau
- Périmètre Natura 2000
- Villes
- Absence de l'espèce
- Présence de l'espèce

Classes de densité

- Densité < 1 ind./ha
- 1 ind./ha < densité < 10 ind./ha
- 10 ind./ha < densité < 40 ind./ha
- Densité > 40 ind./ha



Proposition d'extension du périmètre du Val d'Argens pour la conservation des habitats d'espèces d'intérêt communautaire : Blageon, Barbeau méridional et Ecrevisse à pattes blanches

- Proposition d'extension du site pour l'intérêt des espèces d'intérêt communautaire
- Val d'Argens FR9301626
- Limite du bassin versant de l'Argens
- Argens
- Principaux affluents de l'Argens

PAGE 72



3-3- ANALYSE DES INCIDENCES (R414.23.II CE)

❖ Destruction ou détérioration d'habitats Natura 2000

Enjeux Natura 2000 concernés

- Habitats aquatiques : formations de tufs
- Ripisylves : Forêts mixtes riveraines des grands fleuves
- Marais calcaires à *Cladium mariscus*

Incidences

☺ Les incidences nulles du PLU sur la qualité des eaux superficielles⁴⁷ (voir Evaluation des incidences du PLU sur la qualité des eaux) contribuent au maintien des habitats aquatiques Natura 2000 dont les formations de tufs, directement en aval des cours d'eau de la commune.

☺ Le respect des zones d'expansion des crues, espaces de mobilité des cours d'eau ainsi que les mesures veillant à réduire les incidences négatives du PLU sur l'imperméabilisation, le risque inondation etc. (voir Evaluation des incidences du PLU sur le contexte physique) contribuent de manière indirecte au maintien des forêts alluviales, riveraines de l'Argens. Les ripisylves du Cauron, de l'Argens et de ses affluents, comportant potentiellement ces habitats d'intérêt communautaire, sont inscrites au PLU en Espaces Boisés Classés.

☺ Les habitats naturels des zones humides sont classés en zone N. Ils sont également identifiés au titre de l'article L123-1-5 7° du Code de l'Urbanisme et du R123-11 sur les documents graphiques du PLU. Ces zones humides sont présentées dans le rapport de présentation ainsi que dans les annexes du Règlement. Leur identification ainsi que celle de leur aire de fonctionnalité, au titre de leur intérêt patrimonial écologique, renforce la protection de l'habitat d'intérêt communautaire, végétation à *Cladium mariscus*.

⁴⁷ Sous réserve d'éventuelles pollutions accidentelles qui pourraient être dues aux rejets de la station d'épuration

❖ Destruction ou perturbation d'espèces Natura 2000 ou d'habitats d'espèces Natura 2000

Enjeux Natura 2000 concernés

- Murin de Capaccini
- Barbeau méridional, Blageon, Ecrevisse à pieds blancs
- Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Damier de la succise, Ecaille chinée
- présence potentielle de la Cistude d'Europe

Incidences

😊 Les incidences nulles du PLU sur la qualité des eaux superficielles (voir Evaluation des incidences du PLU sur la qualité des eaux) contribuent au maintien des habitats aquatiques dont dépendent les espèces Natura 2000 de façon directe (Barbeau, Blageon, Ecrevisse, insectes) ou indirecte via leur alimentation (Murin de Capaccini).

😊 Le respect des zones d'expansion des crues, espaces de mobilité des cours d'eau ainsi que les mesures veillant à réduire les incidences négatives du PLU sur l'imperméabilisation, le risque inondation etc. contribuent de manière indirecte au maintien des habitats des espèces (Insectes, Cistude, Murin de Capaccini)

Les ripisylves du Cauron, de l'Argens et de ses affluents sont des Espaces Boisés Classés sur Bras.

😊 / 😞 La zone AUb, prévue pour des équipements sportifs, ouverte à l'urbanisation, est susceptible de générer des nuisances sonores et lumineuses dans le cadre du fonctionnement des équipements (cf Evaluation des incidences) pouvant perturber notamment les chauves-souris (dont le Murin de Capaccini) qui éviteront la zone. Ces équipements peuvent en effet nécessiter d'être éclairés la nuit pour des raisons de sécurité, selon les événements, le calendrier etc.

Ces perturbations lumineuses peuvent conduire les chauves-souris à éviter totalement la zone et à devoir modifier leurs routes de vol.

Ces incidences seront ponctuelles, limitées dans le temps.

3-4- MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION (R414.23.III CE)

Notons que le PLU de Bras prend en compte les perturbations lumineuses potentiellement engendrées par la zone AUb (équipements sportifs des Candouliers) en réglementant l'orientation de l'éclairage public afin de ne pas perturber les chauves-souris d'intérêt patrimonial en règle générale (dont fait partie le Murin de Capaccini).

Cette mesure d'accompagnement contribue de réduire les incidences négatives sur les populations de chauve-souris.

Compte tenu de l'absence d'incidences négatives résiduelles du PLU sur le site Natura 2000 du Val d'Argens, aucune mesure supplémentaire de suppression ou de réduction n'est à prévoir.

3-5- INCIDENCES CUMULATIVES AVEC D'AUTRES PLANS DU MEME PORTEUR DE PROJET

En intégrant les incidences des Emplacements Réservés ou de la zone dite « alternative » AUc, dont l'ouverture à l'urbanisation est soumise à modification ou révision du PLU, l'évaluation des incidences anticipe le cumul des effets des futurs projets de la commune de Bras.

3-6- CONCLUSION

La réalisation du projet de PLU ne porte pas atteinte à l'état de conservation du site Natura 2000 ; aucune incidence significative résiduelle n'est à relever.

Ajoutons que les projets permis par le PLU devront, eux-mêmes, faire l'objet d'une évaluation d'incidence Natura 2000 qui devra conclure à l'absence d'incidences significatives ou faire l'objet d'une procédure dérogatoire au titre de l'article 6.4 de la directive Habitats (R414.23.IV CE) c'est-à-dire :

- justifier de l'absence de solutions alternatives
- démontrer le caractère impératif d'intérêt public majeur du projet
- faire proposition de mesures compensatoires indépendantes du projet en lui-même.

4- Suivi des incidences du PLU sur l'environnement

Thématique	Indicateur de suivi	Etat initial	Valeur à 10 ans pour ces indicateurs (Valeur attendue)	Méthode pour l'élaboration de l'indicateur
Imperméabilisation des sols	Surface des zones ouvertes à l'urbanisation en hectares	U = 48,07 ha AUa = 6,74 ha AUb = 5,05 ha AUc = 0 ha	(U = 48,07 ha AUa = 6,74 ha AUb = 5,05 ha AUc = au maximum 2,45 ha)	Surfaces calculées via le SIG
Risque inondation	Compatibilité du PLU avec les cartographies de risque	Oui avec les cartographies de l'Atlas des Zones Inondables et étude d'aléa Enveo	Oui/Non (Oui)	Comparaison des dispositions et cartographies existantes en cours et du PLU
Pollutions des eaux superficielles et souterraines	Bilan de l'oxygène Nutriments Acidification Invertébrés benthiques Etat écologique Etat chimique	Bon état Moyen Bon état Moyen Moyen Non connu	(Bon état ou très bon état)	SIERMC Fiche état des eaux : Argens (code station : 06202600)
	Performances épuratoires de la Station d'Épuration	Cf Etat Initial de l'Environnement / Qualité de l'eau	(Amélioration des performances épuratoires)	SIERMC Code station 06 09 3021002 rejets - moyenne annuelle
	Charge maximale en entrée de la Station d'Épuration en équivalent habitant (EH)	3465 EH en 2010	(Au maximum des capacités nominales)	SIERMC Fiche STEU MEDDTL - ROSEAU
Emissions atmosphériques	Oxydes d'azote (NOx) Dioxyde de carbone (CO ₂) Monoxyde de carbone (CO) Particules inférieures à 10 µm Particule inférieures à 2,5 µm Dioxyde de soufre (SO ₂) Gaz à effet de serre Composés organiques Volatils non méthaniques	Cf Etat Initial de l'Environnement / Qualité de l'air	(Diminution des émissions atmosphériques)	Inventaire des émissions PACA, Atmo PACA Commune Bras
Consommation d'espaces naturels	Surface des zones ouvertes à l'urbanisation en hectares	U = 48,07 ha AUa = 6,74 ha AUb = 5,05 ha AUc = 0 ha	(U = 48,07 ha AUa = 6,74 ha AUb = 5,05 ha AUc = au max 2,45 ha)	Surfaces calculées via le SIG

Thématique	Indicateur de suivi	Etat initial	Valeur à 10 ans pour ces indicateurs (Valeur attendue)	Méthode pour l'élaboration de l'indicateur
Biodiversité	Linéaire de ripisylve du Cauron existant en mètres	7 km	(7 km)	Photographies aériennes
	Linéaire de ripisylve de l'Argens existante en mètres	4,9 km	(4,9 km)	Photographies aériennes
	Présence et fonctionnalité des zones humides	Oui	(Oui)	Inventaire des Zones humides actualisation Département
	Espèces patrimoniales présentes	Cf Etat initial de l'environnement	(Au moins ces espèces)	Liste communale des Oiseaux (LPO) Inventaires et suivis du site Natura 2000 Val d'Argens
Paysage	Insertion paysagère des nouveaux projets	Cf Etat initial de l'environnement	Photographie (avant/après)	Observatoire cartographique

5- Résumé non technique et méthodologie de l'évaluation environnementale

5-2- RESUME NON TECHNIQUE

Etat initial de l'environnement

⇒ SUR LE PLAN CLIMATIQUE, GEOLOGIQUE, TOPOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

La commune de Bras est soumise à un climat méditerranéen d'arrière-pays. Les précipitations, abondantes, nécessitent que soit prévue leur gestion, en particulier en termes de prise en compte des eaux de ruissellement.

Bras appartient à l'un des territoires français les plus favorables en termes d'ensoleillement. L'exploitation du potentiel solaire de la commune constitue ainsi un enjeu fort au regard de la mise en place d'une politique communale en matière d'exploitation des ressources naturelles du territoire.

La structure souterraine de la commune de Bras est majoritairement constituée par des calcaires. La partie sud-est de la commune est concernée par un phénomène de mouvement de terrain, pouvant occasionner glissements, affaissements et effondrements.

Les argiles, présentes sur le territoire, soumises au phénomène de retrait-gonflement, peuvent affecter les constructions. Cet enjeu, local est considéré comme étant de modéré à fort.

Le risque sismique, qualifié de faible, est également présent sur le territoire.

Des règles de construction parasismiques sont obligatoires pour certaines catégories de bâtiments (bâtiments accueillant du public, bâtiments collectifs, équipements nécessaires à la sécurité civile...)

La commune de Bras est traversée par la rivière, le Cauron, affluent de l'Argens.

En limite Nord de la commune, le fleuve l'Argens coule d'Ouest en Est dans une étroite vallée encaissée. La confluence du Cauron et de l'Argens s'effectue au niveau des chutes du Tombereau qui constituent un site naturel de très grande valeur.

Le réseau d'eau souterrain de la commune est généralement localisé en profondeur. On observe des pertes et des résurgences des cours d'eau en surface, dont le site des « Gours-Bénis ».

Le réseau hydrographique et le climat méditerranéen font que la commune est soumise au risque inondation. Les crues d'automne peuvent être très violentes. L'Atlas des Zones Inondables ainsi qu'une étude précise réalisée sur la plaine du Cauron permettent l'identification des secteurs soumis au risque inondation.

Notons également la présence de Zones d'Expansion des Crues (ZEC) zones subissant des inondations naturelles.

⇒ SUR LE PLAN DE LA RESSOURCE EN EAU ET DE SA QUALITE

La qualité des eaux superficielle est qualifiée comme étant dans un état écologique moyen.

La qualité de l'eau potable est bonne et conforme aux exigences de qualité en vigueur.

⇒ SUR LE PLAN DES NUISANCES ET POLLUTIONS

Aucune voie bruyante n'est répertoriée sur le territoire de Bras. Le niveau sonore est globalement de faible intensité même s'il est ponctuellement perturbé par les bruits de circulation sur les principaux axes de communication.

Bras subit, comme le reste du département, les émissions polluantes issues des activités des agglomérations d'Aix et Marseille. Les principales émissions de polluants représentent entre 0,1 et 0,2% des émissions totales du département du Var. Elles proviennent principalement des secteurs résidentiel et tertiaire de la commune.

Deux sources émettrices d'ondes ont été relevées au sud du bourg, mais leur intensité est modérée ; l'enjeu est donc faible.

La commune de Bras dispose d'une déchetterie intercommunale récente localisée au sud du village. Il existe également une zone de décharge récoltant encombrants, terres et gravats issus du BTP, déchets verts, mais celle-ci est aujourd'hui saturée. Les boues de la station d'épuration sont intégralement épandues.

⇒ SUR LE PLAN DES RESSOURCES DU TERRITOIRE

L'énergie essentielle consommée sur le territoire est électrique et pétrolière. Le secteur résidentiel en est le principal consommateur. On observe également une forte consommation de bois de chauffage. La production d'énergie solaire thermique sur Bras, relevée en 2007, est relativement faible.

La ressource sylvicole est principalement constituée par le bois de chauffage et constitue un enjeu de développement modéré pour la commune.

Concernant l'eau, la diversification de la ressource par la recherche d'un nouveau point de captage et, éventuellement, la possibilité d'un raccord au Canal de Provence est un enjeu fort pour la commune.

Concernant la consommation de l'espace entre 1972 et 2003, on observe :

- Une augmentation des espaces naturels de 17 ha en 30 ans. Le bilan net de 17ha masque en réalité un enrichissement récent et important de zones cultivées (111 ha) et un mitage de ces espaces naturels de qualité (94 ha).
- Une forte régression des espaces agricoles cultivés : ils ne couvrent plus que 898 ha en 2003 contre 1082 ha en 1972 par artificialisation et enrichissement.
- Une augmentation des espaces urbanisés : leur surface augmente de 13,8 fois entre 1972 et 2003. Ils se sont développés principalement par mitage des espaces naturels et agricoles.

⇒ SUR LE PLAN DU CADRE PAYSAGER ET ARCHITECTURAL

La commune de Bras jouit d'un cadre paysager et architectural de qualité. Bras appartient à l'entité paysagère du Centre Var. Très marquée par le passage du Cauron, les fils d'eau et fontaines sont nombreux au cœur du village.

Des paysages remarquables (collines et massif) ont été identifiés par le Département ; le caractère typiquement provençal des collines constitue un enjeu moyen au niveau départemental.

Notons la présence d'un enjeu paysager particulier localisé sur le site à projet des Candouliers. Ce site, de par sa localisation, fortement perceptible, a une position stratégique en entrée Sud du village. Cette sensibilité paysagère est une contrainte dans la perspective de l'aménagement du site ; l'aménagement projeté prévoit la meilleure insertion possible des futurs équipements dans l'environnement naturel et urbain.

Sur le plan architectural, un inventaire des éléments d'intérêt patrimonial ou architectural présents sur le territoire a été réalisé.

⇒ SUR LE PLAN DU FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE DU TERRITOIRE

L'analyse des données du patrimoine naturel de Bras permet d'identifier de manière structurelle quatre grands types de continuums représentés sur le document 4D du PLU :

- forestiers,
- semi-ouverts,
- ouverts,
- hygrophiles (c'est-à-dire liés aux milieux aquatiques).

La forêt s'étend sur 2372 ha d'espaces collinaires. Elle est majoritairement privée (83%) et communale pour le reste. Les espaces boisés y sont variés et leur développement dépend essentiellement de la disponibilité en eau. Les chênaies blanches du Massif de Coste Plane et des Adrechs constituent un enjeu local.

Des milieux hygrophiles à forts enjeux écologiques sont présents sur le territoire :

- Le Cauron et ses affluents (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - ZNIEFF), par son milieu aquatique ou ses milieux hygrophiles comme les zones humides du Grand Jas, de la Source des Gouffres Bénits et de la Source et Marais de l'Argens, à la limite Nord de la commune.
- L'Argens : la ZNIEFF Vallées de l'Argens concerne l'ensemble du cours du fleuve Argens. Une faune et une flore particulière devront y être préservées. Cet ensemble est un corridor écologique à part entière, c'est une « trame bleue » à l'échelle du département varois (de Seillons à Fréjus). C'est pourquoi le « Val d'Argens » est un Site d'Intérêt Communautaire (au regard de l'Union Européenne) site du réseau Natura 2000, d'une superficie de 12 246 hectares, à moins de 2 km de la commune de Bras.

Analyse des incidences notables prévisibles sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les incidences sur l'environnement de la mise en place du Plan Local d'urbanisme sont envisagées au regard de l'état initial de l'environnement et de ses perspectives d'évolution avec les règles générales et des servitudes d'utilisation des sols fixées le Plan d'Occupation des Sols en vigueur.

Pour chaque grande thématique, on liste les effets du PLU sur l'environnement c'est-à-dire les conséquences du PLU quel que soit le territoire affecté.

Ces incidences sont envisagées comme négatives, positives ou nulles et qualifiées au mieux selon leur durée (ponctuelle, permanente), leur portée, leur caractère irréversible. Lorsque les incidences du PLU sont qualifiées comme négatives, des mesures sont prises pour éviter, réduire ou compenser les incidences du PLU.

⇒ INCIDENCES DU PLU SUR LE CONTEXTE PHYSIQUE

- ❖ **Concernant la dégradation des sols**, les incidences du PLU sont jugées nulles ou faiblement négatives et temporaires car le PLU ne prévoit la réalisation d'aucune grande infrastructure impactant la topographie locale. La mesure de réduction envisagée est de prévoir un calendrier des travaux adapté dans le cahier des charges.
- ❖ **Concernant l'augmentation de l'imperméabilisation des sols** (parkings, constructions...), les incidences du PLU sont jugées négatives car permanentes, augmentant les ruissellements et accentuant les phénomènes d'érosion.
Ces incidences négatives sont évitées :
 - en partie par la collecte des eaux pluviales prévues au règlement du PLU ;
 - par le confortement des espaces verts sur ces zones ;
 - par la création de nouveaux espaces verts.
- ❖ **Concernant l'aggravation du risque inondation** les incidences du PLU sont jugées nulles au regard de la gestion des fortes précipitations car elles sont prises en compte par des mesures réglementaires au PLU.
Il en est de même sur la majorité des zones d'expansion de crues qui ont été classées en zones naturelles ou agricoles du PLU.
Seule la ZEC au niveau des Candouliers devra être prise en compte et un bassin de rétention devra être réalisé lors de l'aménagement de la zone.
- ❖ **Concernant l'exposition de la population aux risques**, (inondation, mouvements de terrain, aléa retrait-gonflement des argiles et risque sismique), les incidences du PLU sont jugées nulles. Le PLU évite l'urbanisation des zones de risque : il n'expose pas davantage la population aux risques inondation, mouvements de terrain et aléa retrait-gonflement des argiles.
Le PLU rappelle les recommandations en termes de construction dans les zones de retrait-gonflement des argiles.
Concernant le risque sismique faible, il est pris en compte au travers des dispositions réglementaires.

⇒ INCIDENCES DU PLU SUR LES POLLUTIONS ET NUISANCES

- ❖ **Concernant la pollution des eaux superficielles et souterraines**, le PLU veille à la cohérence de l'urbanisation et des capacités de la station d'épuration ainsi que du zonage d'assainissement et des recommandations en termes de superficie minimale pour les zones d'assainissement autonome.
- ❖ **Concernant les nuisances sonores**, le PLU ne prévoit pas la création de nouvelles nuisances sonores mais envisage celles potentiellement créées par les équipements sportifs de la zone des Candouliers.
- ❖ **Concernant les pollutions atmosphériques et les déchets**, le PLU permet de maîtriser la croissance de la population, de gérer les transports et le stationnement et donc de limiter les émissions et la production de déchets à collecter.

⇒ INCIDENCES DU PLU SUR LES RESSOURCES NATURELLES

- ❖ Le PLU permet d'affirmer la volonté communale d'utiliser l'énergie solaire :
 - en permettant les panneaux photovoltaïques de façon encadrée
 - en favorisant les équipements de production d'énergie renouvelable.
- ❖ Le PLU permet de maîtriser la croissance de la population et donc la consommation en énergie, en eau et permet, en outre, la réalisation de constructions à basse consommation d'énergie.
- ❖ Le PLU permet la maîtrise de la consommation de l'espace et notamment des espaces naturels et agricoles :
 - en retrouvant la vocation agricole à des espaces à vocation naturelle ou d'urbanisation au POS
 - en limitant la consommation d'espaces agricoles à 4,5 ha
 - en bloquant l'urbanisation sur les zones NB.

⇒ INCIDENCES DU PLU SUR LE CADRE DE VIE

- ❖ **Concernant le paysage**, le PLU préserve les paysages de la communes en classant une majeure partie de ces espaces en zone N, en maîtrisant l'étalement urbain. Il encadre par ailleurs la création de nouveaux éléments paysagers comme les zones futures d'urbanisation de Roulète et des Candouliers.
- ❖ **Concernant le patrimoine architectural**, le règlement du PLU l'identifie et le protège.

⇒ INCIDENCES DU PLU SUR LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE DU TERRITOIRE

Le PLU favorise la protection des écosystèmes et la préservation des sites classés par la création d'une zone « N » inconstructible et le classement en Espace Boisé Classé des espaces à forts enjeux.

L'évaluation environnementale du PLU a permis d'adopter des mesures complémentaires permettant de renforcer cette protection de la biodiversité en identifiant réglementairement les éléments d'intérêt écologique.

Les continuités écologiques sont préservées et les perturbations de la faune évitées (sonores, lumineuses)

Enfin le PLU permet de diminuer la vulnérabilité du territoire au risque incendie en concentrant la population et en renforçant les dispositifs de lutte contre l'incendie.

Evaluation des incidences Natura 2000

Le PLU est soumis à évaluation des incidences sur le site Natura 2000 du Val d'Argens car la commune est en continuité avec le site via ses cours d'eau.

Compte tenu de ces continuités, la faune patrimoniale de ce site Natura 2000 (chauve-souris, poissons, écrevisse, insectes) se retrouve ainsi sur la commune de Bras.

Les habitats naturels subissant potentiellement des incidences du PLU sont donc les habitats aquatiques ainsi que les ripisylves des cours d'eau. La présence d'un habitat de marais d'intérêt communautaire est également notée sur la commune.

Le marais, habitat d'intérêt communautaire, présent sur la commune est identifié et protégé.

Le PLU n'ayant d'incidences ni sur la qualité des eaux superficielles ni sur l'hydrologie, les enjeux de conservation du site Natura 2000 sont donc respectés.

Les perturbations de la faune notamment les chauves-souris sont réduites via des mesures limitant l'éclairage public.

La réalisation du projet de PLU ne porte pas atteinte à l'état de conservation du site Natura 2000 ; aucune incidence significative résiduelle n'est à relever.

5-3- METHODOLOGIE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Sources

L'évaluation environnementale telle que prévue dans l'article R 123-2-1 dans le Code de l'Urbanisme et l'évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article R414-19 du Code de l'Environnement sont intégrées directement dans le rapport de présentation.

Elle a été réalisée par le Bureau d'Etudes BEGEAT sur la base de nombreuses sources de données. L'état initial de l'environnement utilise notamment des bases de données propres à BEGEAT, de données du Conseil Général du Var (CG83), des données fournies via le SIG Var (<http://sigvar.org/>) de la base de données ATMOPACA, de l'Agence Nationale des Fréquences, du Syndicat Mixte de la Zone du Verdon, de la base de données du SDAGE, du DOCOB du site Natura 2000 « Val d'Argens », des études réalisées par le CAUE sur la zone de Roulète, des Candouliers et du patrimoine communal.

Méthodologie d'analyse des réseaux écologiques

L'analyse des continuités écologiques est faite sur la base du Mode d'Occupation des Sols réalisé par la Chambre d'Agriculture du Var sur la photographie aérienne de 2003.

Les espaces dits naturels sont croisés avec la base de données d'Occupation du sol CORINE LAND Cover datant de 2006. La résolution de cette base de données est affinée et corrigée par photointerprétation manuelle.

Les classes CORINE Land Cover sont recodées en 3 types de continuités :

- forestières (forêts feuillus et résineux)
- semi-ouvertes (garrigue, maquis, lande, friches)
- ouvertes (pelouses, parcours, prairies, zones agricoles extensives)

Sont considérées comme zones de rupture :

- les zones urbanisées (distinguer urbanisation dense et urbanisation diffuse)
- les infrastructures (routes, voies de chemin de fer...)
- les zones agricoles intensives
- les grandes zones ouvertes.

Le problème réside dans la distinction du zonage agricole qui peut comprendre des zones d'agriculture intensive.

3 catégories distinguées par Corine Land Cover sont particulièrement peu précises et souvent peu pertinentes :

- Territoires principalement occupés par l'agriculture avec présence de végétation naturelle
- Cultures annuelles associées aux cultures permanentes
- Terres arables hors périmètres d'irrigation.

Ces 3 catégories sont contrôlées visuellement et recodées manuellement. Elles comprennent souvent du bâti diffus moins bien télédétekté mais aussi du vignoble.

Les haies, ripisylves et autres éléments linéaires sont vérifiés et corrigés manuellement.

Ce sont des zones périphériques des continuums, pas totalement imperméables en termes de déplacement de faune mais sur lesquelles il n'y aura pas de reproduction par exemple.

Evaluation des incidences et mesures

- ✓ Les incidences sur l'environnement de la mise en place du Plan Local d'urbanisme sont envisagées au regard des règles générales et des servitudes d'utilisation des sols fixées le Plan d'Occupation des Sols en vigueur.
- ✓ Pour chaque grande thématique, on liste les effets du PLU sur l'environnement c'est-à-dire les conséquences du PLU quel que soit le territoire affecté.
Par exemple pour la thématique concernant le contexte physique, l'artificialisation des sols.
- ✓ Pour chacun de ces effets, on envisage les enjeux environnementaux du territoire qui sont concernés.
Par exemple pour l'artificialisation des sols, les fortes précipitations et le ruissellement qui en découle

- ✓ On dégage ensuite les incidences c'est-à-dire « l'appréciation croisant l'effet avec la sensibilité environnementale du territoire. Il s'agit d'un changement positif ou négatif dans la qualité de l'environnement »⁴⁸.
Par exemple, le projet de PLU permet l'imperméabilisation de nouvelles surfaces dans les zones U et AU.
- ✓ Ces incidences sont envisagées comme négatives, positives ou nulles, traduites dans ce chapitre par les pictogrammes suivants :
 -  Incidence négative
 -  Incidence positive
 -  Incidence nulle
- ✓ Les incidences sont également qualifiées au mieux selon leur durée (ponctuelle, permanente), leur portée, leur caractère irréversible.
- ✓ Lorsque les incidences du PLU sont qualifiées de négatives, des mesures sont prises pour éviter, réduire ou compenser les incidences du PLU.
- ✓ Enfin, la juxtaposition des incidences par thématique (dans chaque sous-chapitre) permet d'appréhender le cumul prévisible de ces incidences sur chaque enjeu environnemental.

Evaluation d'incidences Natura 2000

Le plan de l'évaluation des incidences Natura 2000 suit le canevas proposé par la DREAL PACA en date du 17 mai 2011 :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/canevas-de-dossier-pour-les-gros-a1356.html>

L'évaluation des incidences Natura 2000 est basée essentiellement sur les résultats des études menées dans le cadre de la réalisation du DOCOB dont les tomes 1 et 2 sont approuvés depuis 2012 et mis en ligne :

<http://valdargens.n2000.fr/>

Limites de l'évaluation environnementale

- L'évaluation environnementale de ce document ne saurait se substituer à des études d'impact ou aux autorisations nécessaires pour les aménagements prévus par le PLU. Elle ne constitue qu'un premier élément pour déterminer leur faisabilité au regard de l'environnement.
- L'évaluation environnementale aborde de manière stratégique et bibliographique les enjeux environnementaux.

⁴⁸ L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme, le guide, décembre 2011

Chapitre 5 ANNEXES

1- Entités archéologiques recensées sur la commune de Bras

Entités archéologiques recensées sur la commune de BRAS (83)

NOTA-BENE

1- Dans la colonne "Précision", l'absence d'indication équivaut à une localisation précise de l'information

2- Dans la colonne "N°", les numéros manquants correspondent à des informations archéologiques non localisées

N°	Nom du site	Lieu-dit	Vestiges	Chronologie	Précision	Parcelles
1	VERRIERE 1 (LA)	LA VERRIERE	habitat	Gallo-romain		1983 L2(132),L2(133),L2(134); 1983
2	VILLA DE FONTCOUVERT/LE CARTIARET	FONTCOUVERTE	villa	Gallo-romain	loc. connue et limites suggérées	H2(745),H2(746),H2(747); H2(848),H2(849),H2(910); 1983 C2 (229, 209) 1983 G (83), 84)
3	Au sud des Ponds de Saint-Suman		occupation	Gallo-romain	loc. connue et limites suggérées	1983
4	Le Signal		oppidum	Age du bronze Age du fer	loc. connue et limites suggérées	K1(444),K2(209),K3(17),K3(449); 1983 N11 (8449), 134-136, 870-882)
5	SIGNOLS (LES)	LES SIGNOLS	occupation	Age du bronze Gallo-romain	loc. inc. dans une emprise connue	1983 N11 (8449), 134-136, 870-882)
6	Castum de Bras	Saint-Pierre	bourg castral	Moyen-âge classique Bas moyen-âge	loc. inc. dans une emprise connue	1983 N11 (8449), 134-136, 870-882)
6	Castum de Bras	Saint-Pierre	château fort	Bas moyen-âge	connue	1983 L2(139);
7	VERRIERE 2 (LA)		borne	Moyen-âge Période récente		1983 L2(114),L2(115),L2(116);
8	CHAPELLE SAINT-ETIENNE	PEYROUJER	ethnabon	Gallo-romain		1983 L2(114),L2(115),L2(116);
8	CHAPELLE SAINT-ETIENNE	PETROUBIER	signature	Gallo-romain	localisation approximative	
9	Quartier de trinitaire		occupation	Gallo-romain		1983 K1(469),K1(470);
10	CHAPELLE NOTRE-DAME-MACAME		chapelle	Moyen-âge classique		1983 B(3268),B(3269);
11	CHAPELLE SAINT-EUCHERE-SAINT-AUDOUJERO		occupation	Gallo-romain		1983 H(462);
12	CHAPELLE SAINT-JEAN-BAPTISTE		ethnabon	Gallo-romain		1983 H(462);
12	CHAPELLE SAINT-JEAN-BAPTISTE		nécropole	Gallo-romain		1983 H2(444),H2(445),H2(452);
13	PLAINE SAINT-JEAN		galeo funéraire	Gallo-romain		1983 K2(320),K2(322),K2(359);
14	ANADEAU 1		habitat	Préhistorique - Néolithique		1983 K2(308),K2(359),K2(372);
15	Grotte d'Aradeau		habitat	Néolithique - Age du Bronze		

DRAC Provence-Alpes-Côte d'Azur, Service Régional de l'Archéologie, 13/11/2009

16	MALOU 1	occupation	habitat rural		1953 K10971
17	VIEUX CASAL DE MADOU (LE)	réhabilitation	habitat rural		1963 K10442/K10451/K10454
17	VIEUX CASAL DE MADOU (LE)	habitation	habitat rural		1953 K10442/K10451/K10454
18	MALOU 2	occupation	habitat rural		1963 K10296
19	Aqueduc de la Barrière - Caprice	aqueduc	Gabon-rouge		1953 K1 (221, 222)
19	Aqueduc de la Barrière - Caprice	habitage	habitat rural		1953 K1 (221, 222)
20	Port de la Casaba	port	habitat rural		1953 K1 (221, 222)
21	FOULBE 1 (UA)	habitat de bétail	habitat rural	Monty-Boy de la région Le programme d'investissement Gabon-rouge	1953 G2, voir communale 1953 K111
21	FOULBE 1 (UA)	hab	habitat rural		1953 K111
21	TOUNGUE 1 (UA)	habitation	habitat rural		1953 K111/101 K12044/E
22	MASSABOU	occupation	habitat rural		1953 K12044/K12047
23	LOUNTANG	occupation	habitat rural		1953 K1 (43, 44)
24	Le Ruis	occupation	habitat rural	loc. commune et terres supplémentaires	1953 K12345
25	TOUNGUE 2 (UA)	occupation	habitat rural		1953 K12047/K12047
26	SAS FOUÉ 1 (UA)	occupation	habitat rural		1953 K12021/K12022
27	BAO FOUÉ 2 (UA)	occupation	habitat rural		
28	La Pointe d'Agnès	port	San Martin Agnès Espace industriel	loc. commune et terres supplémentaires	1953 K12104/K12044
29	GOULBE (UA)	occupation	Gabon-rouge		1953 K12104/K12044
30	Aqueduc dans le banyan - Pont Cardinal 1	aqueduc	Gabon-rouge		1953 K12104/K12044
31	CARTIARÉ 2	occupation	habitat rural		1953 K12044/K12047
32	CARTIARÉ 3 (UE)	occupation	habitat rural		1953
33	PEZANG (UA)	exploitation agricole	habitat rural	localisation approximative	1953 H12104/K12044/K12047
34	HAUTS PATAHINS (UES)	habitation agricole	Gabon-rouge		1953 E12044/K12044
35	JONGAS (UES)	habitation agricole	Gabon-rouge	localisation approximative	1953 E12044/K12044
36	HELOUE (UA)	occupation	habitat rural		1953 K111(7)
37	DUBANS (UE)	habitation agricole	habitat rural		1953 K12044/K12044
37	DUBANS (UE)	habitation agricole	habitat rural		1953 K12044/K12044

DIRAC Projets d'urbanisme - Zone d'Aménagement, Service Régional de l'Architecture, 11/11/2009

38	DAUBÉ Z (L)		occupation	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
39	COUPEL		occupation	habitat	habitat		1953 (1953)
40	BOULANGERIE		occupation	habitat	habitat		1953 (1953) (1953) (1953)
41	BOULANGERIE		occupation	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
42	TRAVAIL (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953)
43	FAVONNI		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
44	FAVONNI		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
45	VALLE (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
46	BOULANGERIE (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
47	BOULANGERIE (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
48	BOULANGERIE (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
49	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
50	BOULANGERIE (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
51	BOULANGERIE (L)		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
52	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
53	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
54	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
55	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
56	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
57	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
58	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
59	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
60	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
61	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)
62	BOULANGERIE		habitat	habitat	habitat		1953 (1953) (1953)

DIRAC Provence-Mines-Côte d'Azur, Service Régional de l'Archéologie, 13/11/2009

66	CHATELLE SAINT-JEAN-BENÉDICTE			habitat	1969 (1969)		1969 (1969)
64	PLAINE SAINT-JEAN			agriculture agriculture socialisme	habitat-emploi habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
65	Cherbourg			industrie	habitat-emploi-âge		1969 (1969) 1969 (1969)
67	BOULVAZ 2			agriculture	habitat-emploi-âge		1969 (1969) 1969 (1969)
68	FAVONI 2			agriculture agriculture agriculture	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969) 1969 (1969)
69	FAVONI 1			agriculture	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
69	FAVONI 2			agriculture	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
70	QUARTIER			agriculture	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
71	QUARTIER			agriculture	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
72	Cherbourg			habitat	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
73	Port de Granville Sud			habitat	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)
74	ruelle			habitat	habitat-emploi		1969 (1969) 1969 (1969)

ENTITES ENGREGISTREES SUR DES COMMUNES PÉRIPHÉRIQUES

Nom de la commune	N° d'ordre dans la commune	Nom du site	Vestigis	Précisions de l'entité	Partenaires
LOURVÉA	8	MUSCARTEAU 1	vestiges 1 ^{er} Age allée	loc et habitat commun	
TOURNEBÉ	1	MUSCARTEAU 2	vestiges 1 ^{er} Age allée	loc et habitat commun	

UEAC - Province d'Alger - Service Régional de l'Archéologie, 13/11/2009

2- Etude du CAUE – Etude urbaine secteur Roulette, Mars 2011



Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement

DEPARTEMENT DU VAR

COMMUNE DE BRAS

ETUDE URBAINE DU SECTEUR ROULETE



b.e.g.e.a.t

Urbanisme
Aménagement
Environnement
Paysage
Développement

131 Place de la Liberté
83000 Toulon
tél : 04 94 93 58 17
tél : 04 94 09 20 34
Email: BEGEAT@wanadoo.fr
Site: begeat.fr

MARS 2011

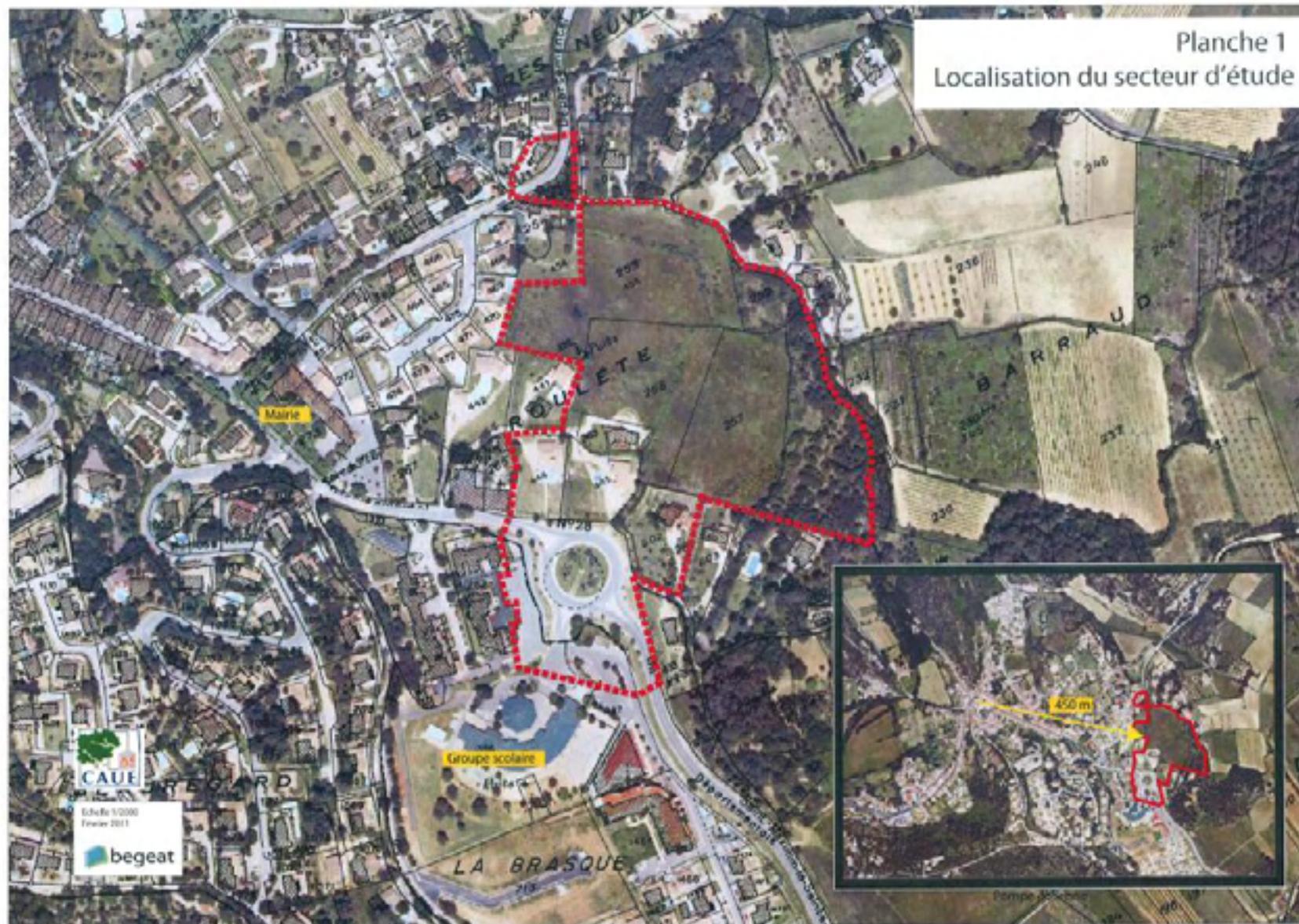
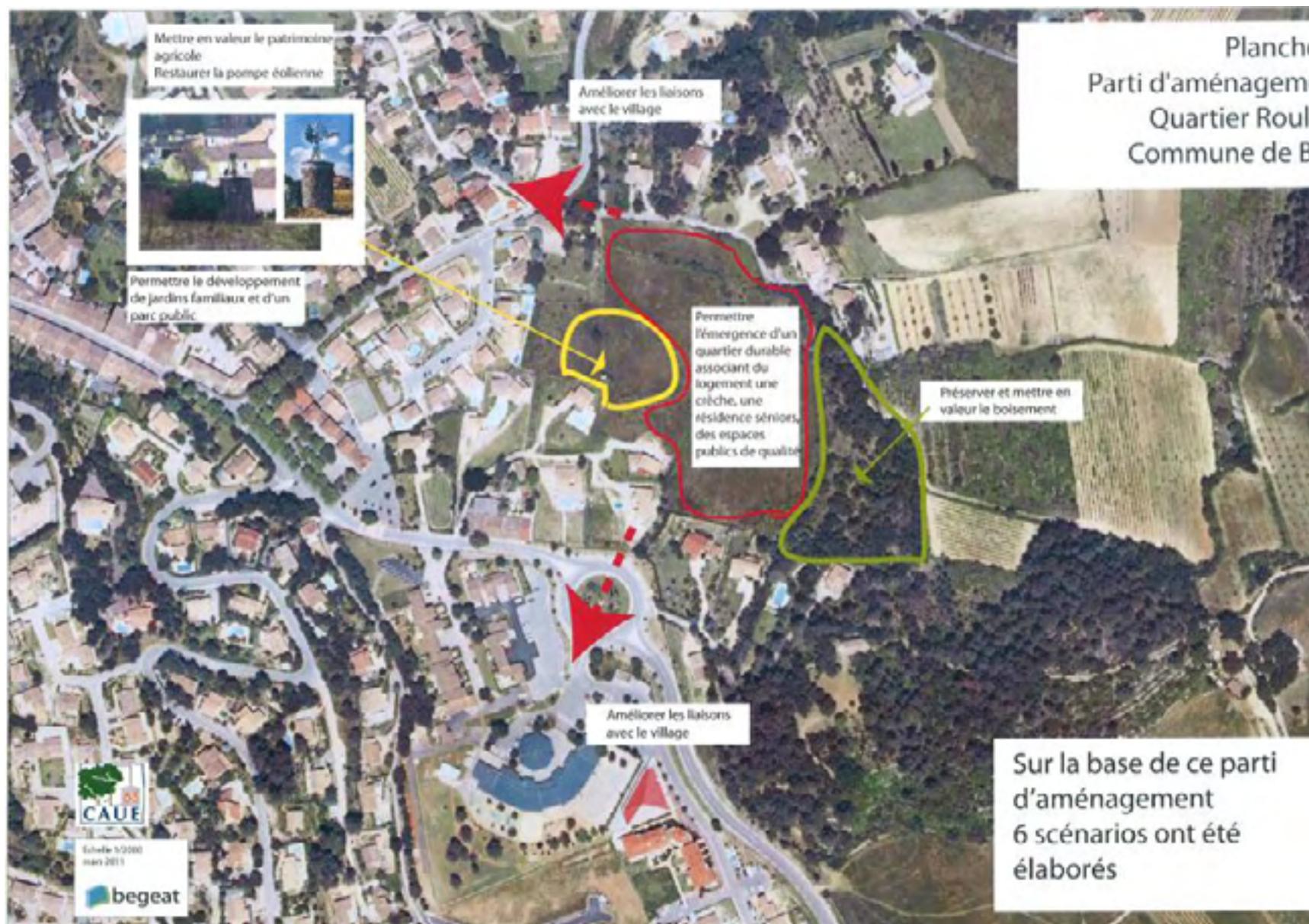


Planche 2 Ambiance paysagère



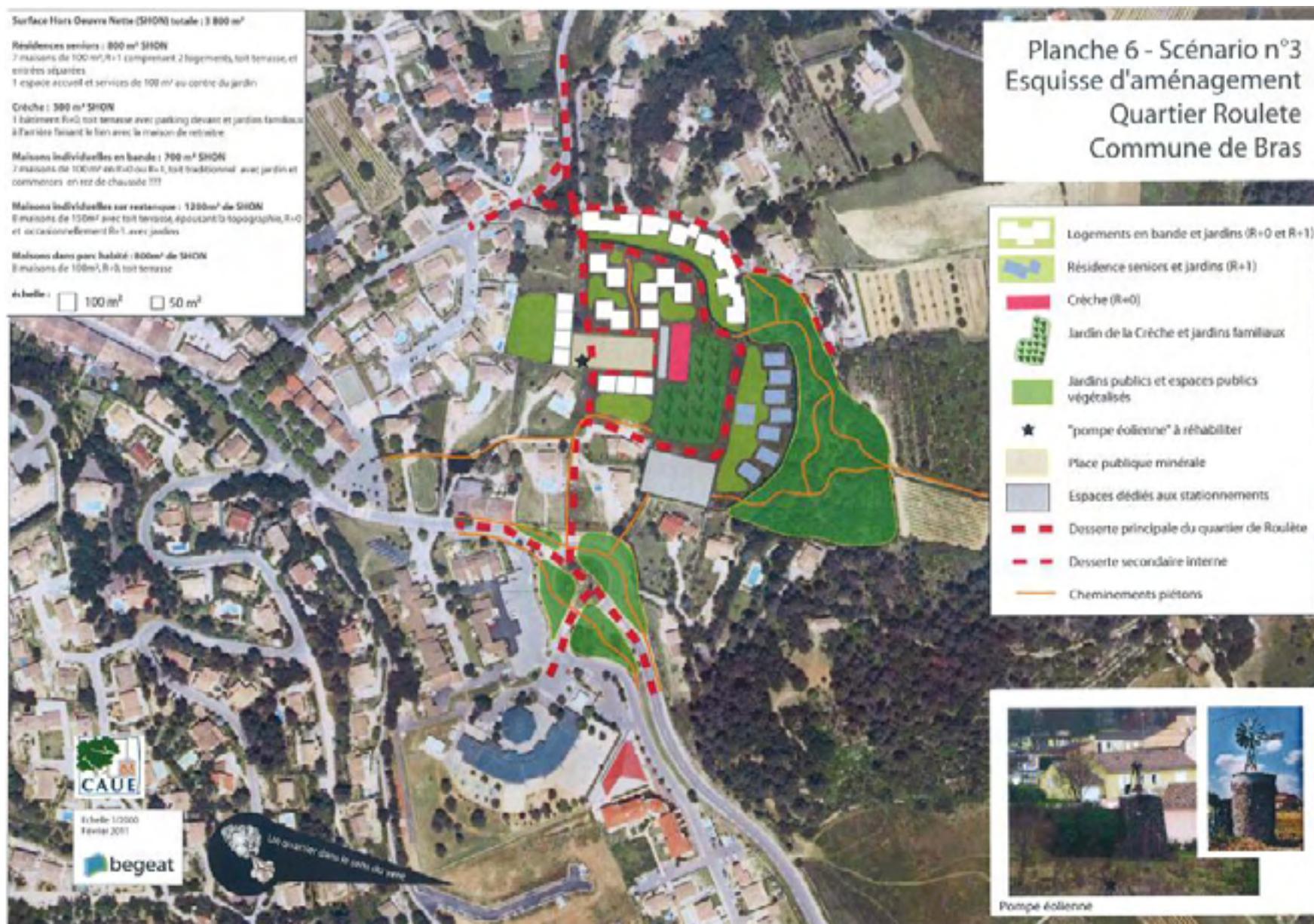
Échelle 1:1000
Mars 2013

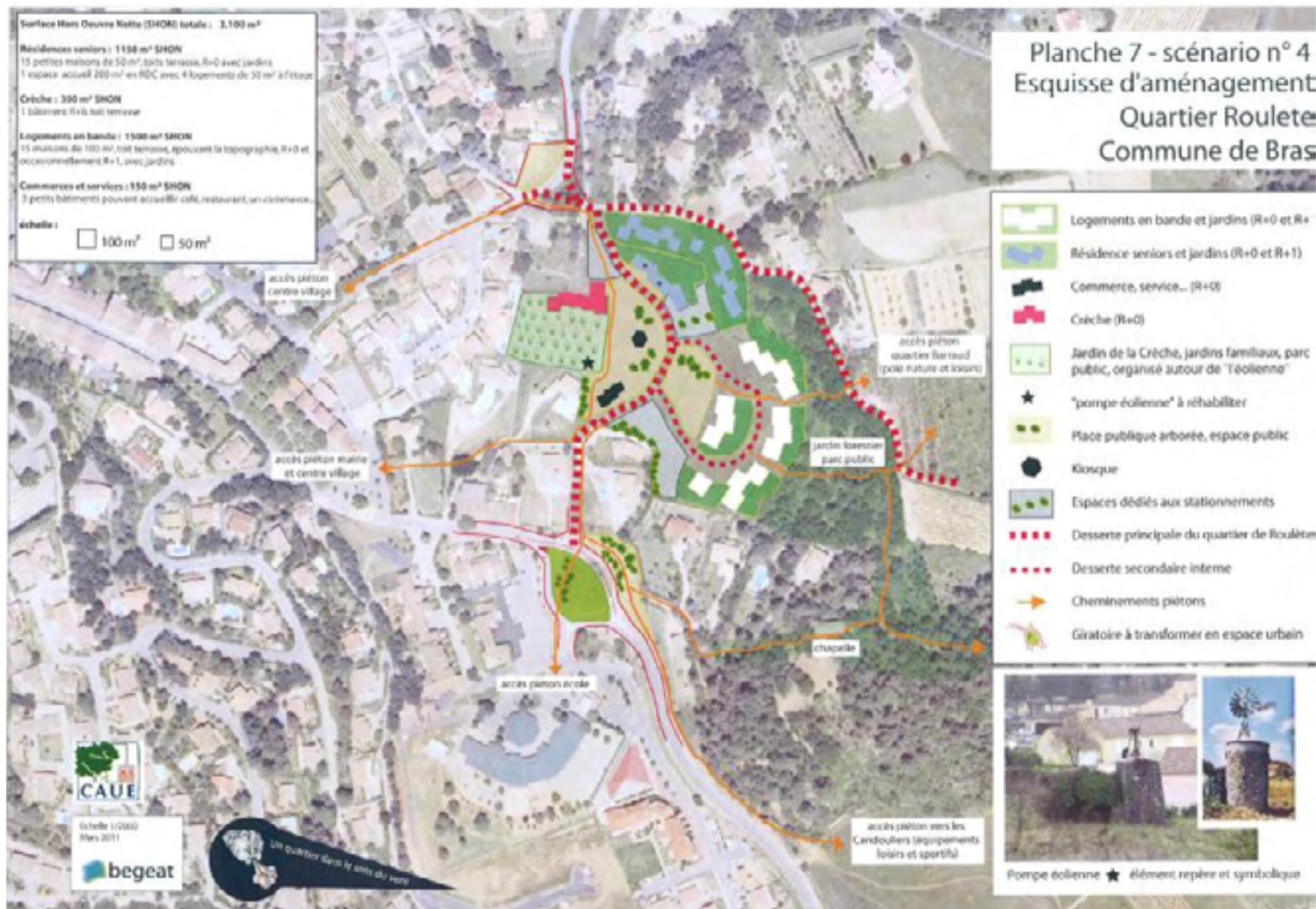


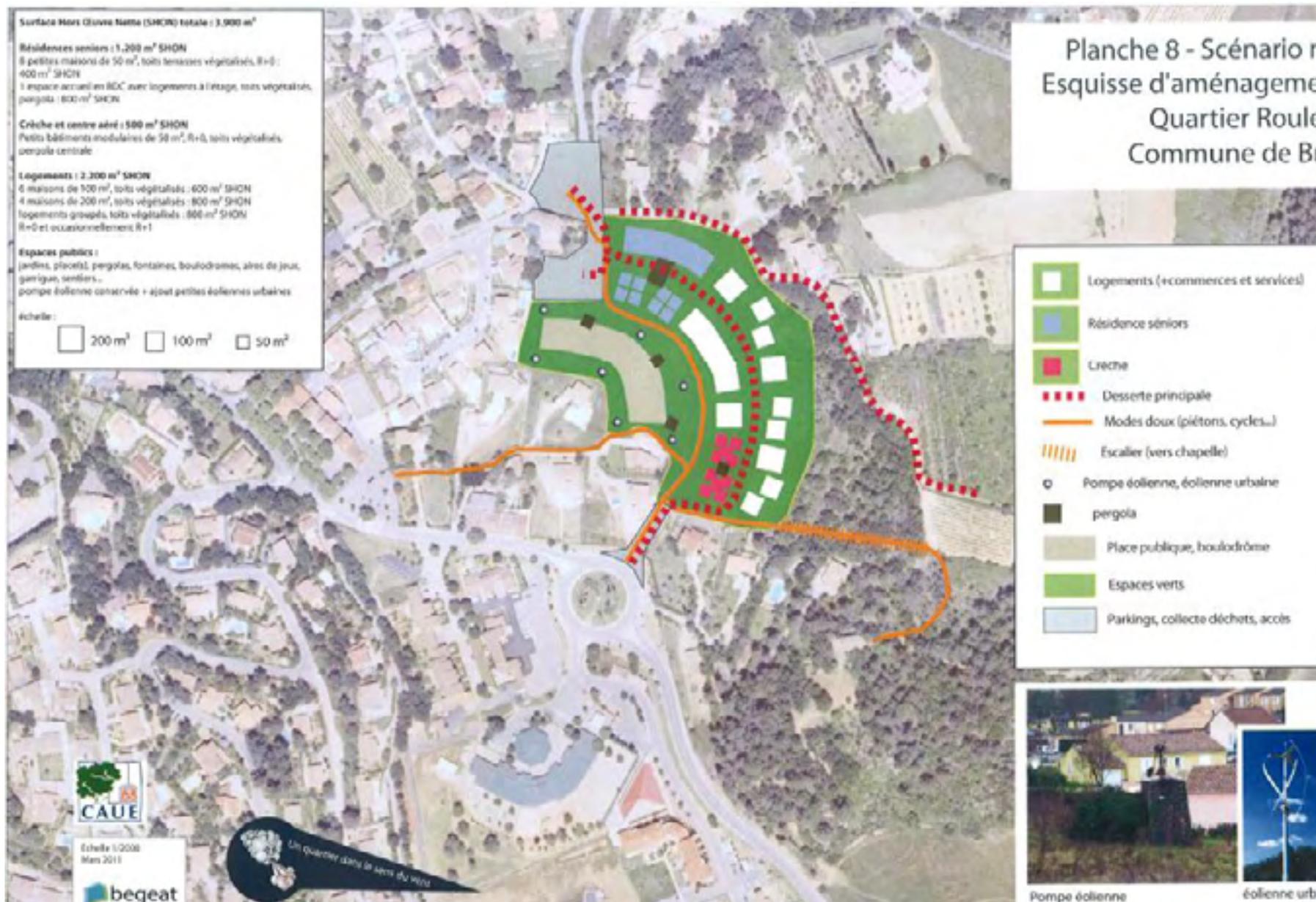














3- Etude du CAUE – Etude préalable à l'urbanisation de la zone AU « les Candouliers », Octobre 2011

Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement

Département du Var

ETUDE PREALABLE A L'URBANISATION DE LA ZONE AU « LES CANDOLIERS » COMMUNE DE BRAS



Octobre 2011



INTRODUCTION

La commune de Bras a prévu dans le cadre de l'élaboration de son PLU l'aménagement du secteur des Candouliers, situé en entrée Sud/Est du village et hors de la zone inondable.

Sur cette zone, la commune, déjà propriétaire de 3 parcelles, projette le transfert du stade et de la salle des fêtes (équipements existants mais implantés en zone inondable - cf. planche 5 page 11) et la création de nouveaux équipements sportifs (gymnase, tennis....) ainsi qu'un local pour les services techniques.

Dans ce contexte, la présente étude dont le but est d'apporter conseils et orientations à la commune, présente donc successivement :

- une analyse diagnostic du site
- un parti et un schéma d'aménagement d'ensemble avec définition de prescriptions architecturales, urbaines et paysagères sommaires.

1. Analyse diagnostic du site

1-1- Situation (cf. planche 1)

Le site étudié se développe sur des terrains localisés en entrée Sud-Est du village de Bras, au lieu-dit « Les Candouliers ».

Il recouvre un vaste espace (7 hectares environ) délimité par les éléments suivants :

- Au Nord : un relief collinaire boisé et des parcelles cultivées dont quelques unes construites.
- A l'Est et au Sud : le piémont occidental du massif boisé du Défends, qui constitue un écran de verdure côté Est du site étudié.
- A l'Ouest : la RD 28 (reliant Bras au Val et à Brignoles) au droit de laquelle se situe un lotissement.

De cette situation résultent 2 avantages importants pour l'aménagement urbain projeté :

- Proximité avec le centre villageois (700 mètres environ).
- Présence d'un réseau viaire (RD 28) bordant le côté Ouest du site.

1-2- Contexte topographique (cf. planche 1)

Le site étudié recouvre un secteur de vallon orienté globalement NE/SO, s'ouvrant vers le Sud/Ouest, dont l'altitude s'abaisse de 310 m NGF à l'Est à 290 m NGF à l'Ouest.

Il s'agit donc d'une vaste étendue quasi plane encadrée par de faibles pentes aménagées en restanques sur sa bordure Nord notamment.

Cette situation topographique faiblement accidentée constitue également un atout pour l'aménagement projeté.

1-3- Occupation du sol (cf. planche 1)

Le site étudié recouvre des parcelles autrefois plantées en vigne (secteur encore classé en AOC « Coteaux Varois ») mais aujourd'hui en friche pour la plupart.

On note également la présence de seulement deux maisons d'habitation, implantées en bordure Nord et sur la partie la plus haute du site.

Le site apparaît donc comme un espace libre pouvant accueillir l'aménagement projeté.



1-4- Le contexte paysager (cf. planche 2)

In situ, le site étudié se caractérise par une ambiance paysagère ouverte et très naturelle du fait de la présence d'une vaste étendue en friche (enherbée) encadrée de pentes boisées sur trois de ses côtés (Nord, Est et Sud)

Hors du site, le paysage est totalement différent coté Ouest où il présente un caractère urbain déjà bien affirmé avec la présence de la RD 28 et surtout celle du lotissement qui s'étend le long de cet axe routier.

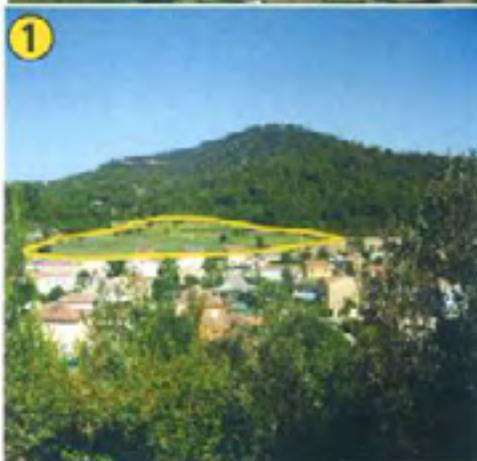
Enfin, il faut souligner que le secteur étudié présente une sensibilité paysagère notable au niveau communal en raison :

- de sa forte perceptibilité depuis la RD 28 et les espaces environnants dont notamment les reliefs collinaires encadrant le site,
- de sa position stratégique en entrée Sud de ville.

La sensibilité du paysage constitue donc une des contraintes dans la perspective de l'aménagement urbain du site. En effet, l'aménagement projeté devra veiller à permettre la meilleure insertion possible des équipements projetés dans l'environnement naturel et urbain au travers de leur disposition, de leur hauteur et des plantations qui les accompagneront.

5

Planche 2
Ambiance paysagère



1-5- Le contexte urbain et réglementaire (cf. planche 3)

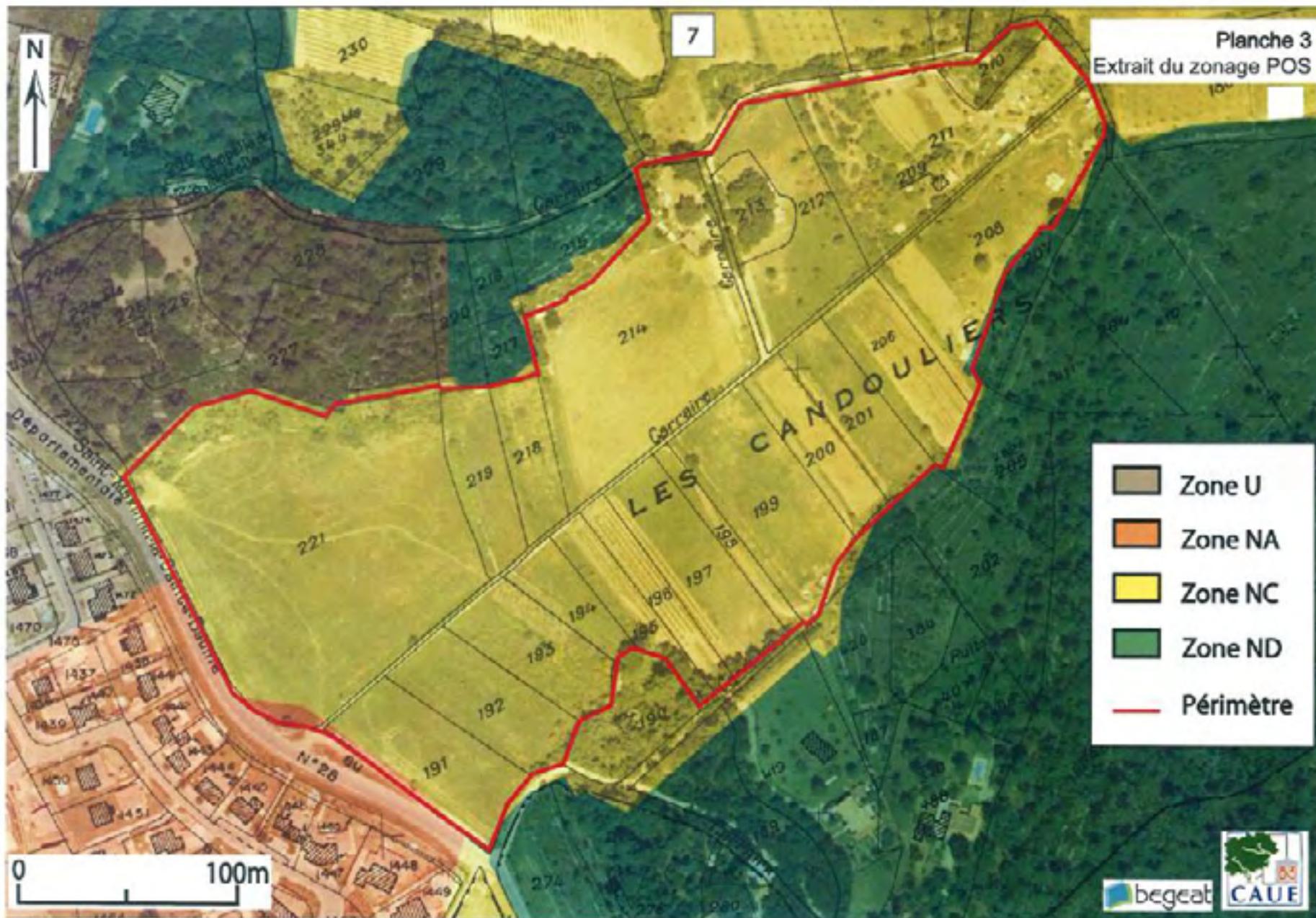
La commune connaît un essor démographique continu au cours des deux dernières décennies.

L'urbanisation qui en découle s'est essentiellement développée à partir du noyau villageois en direction du Sud et de l'Est, notamment le long de la route départementale n°28. En effet, en raison du risque inondation existant en bordure Ouest du noyau villageois, et de la présence de reliefs collinaires boisés au Nord et au Sud du centre ville, le développement urbain se trouve canalisé vers le Sud et l'Est, notamment le long des axes routiers (RD 34 et 28).

Le site étudié se localise dans la ligne directrice du développement urbain communal. Le récent quartier pavillonnaire qui fait face au site conforte ce constat.

Sur le document d'urbanisme en vigueur (POS approuvé en 1997), le secteur des Candouliers est classé en zone NC, contexte réglementaire incompatible avec le présent projet.

Dans le cadre de l'élaboration du futur PLU, actuellement en cours, la commune projette de classer ce secteur en zone à urbaniser (AU) et a inscrit son projet d'aménagement d'équipement communaux concernant le quartier des Candouliers dans son PADD.



8

1-6- Le contexte foncier (planche 4)

Le site étudié concernant le projet du quartier des Candouliers s'étend sur plus de 7 hectares.

La commune est déjà propriétaire de trois parcelles 221, 192 et 193 recouvrant au total une superficie de 2,18 hectares, terrains situés en partie Ouest du site étudié, à proximité de la route départementale 28.

Bilan

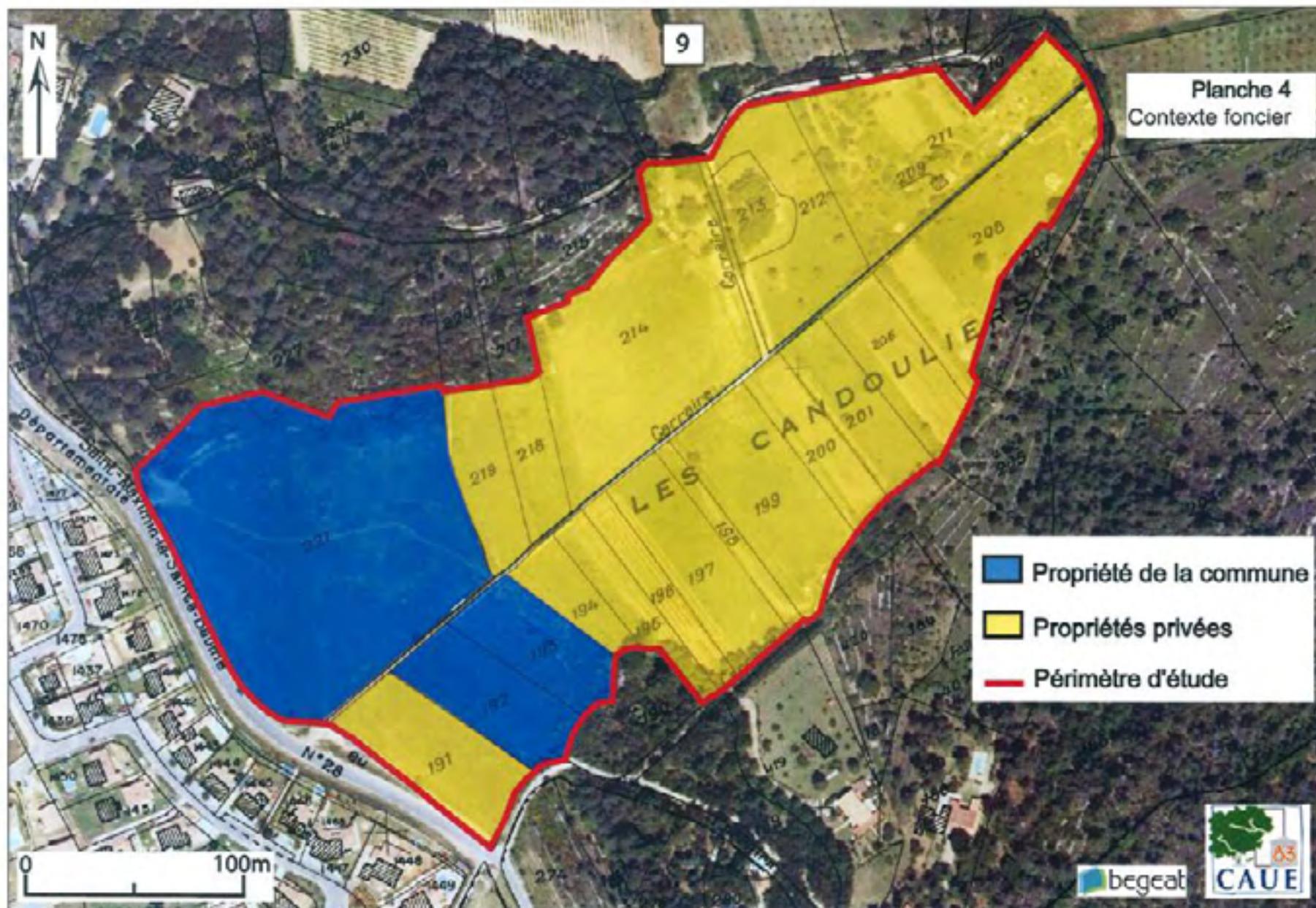
Au regard du projet et du présent diagnostic se dégagent 3 atouts et 3 contraintes concernant le site.

Atouts :

- proximité avec le centre du village
- présence d'un espace suffisamment vaste, plan et libre
- bonne accessibilité

Contraintes

- sensibilité paysagère du site
- maîtrise partielle du site par la commune
- un document d'urbanisme actuel (POS) incompatible avec le projet



2. Le parti d'aménagement

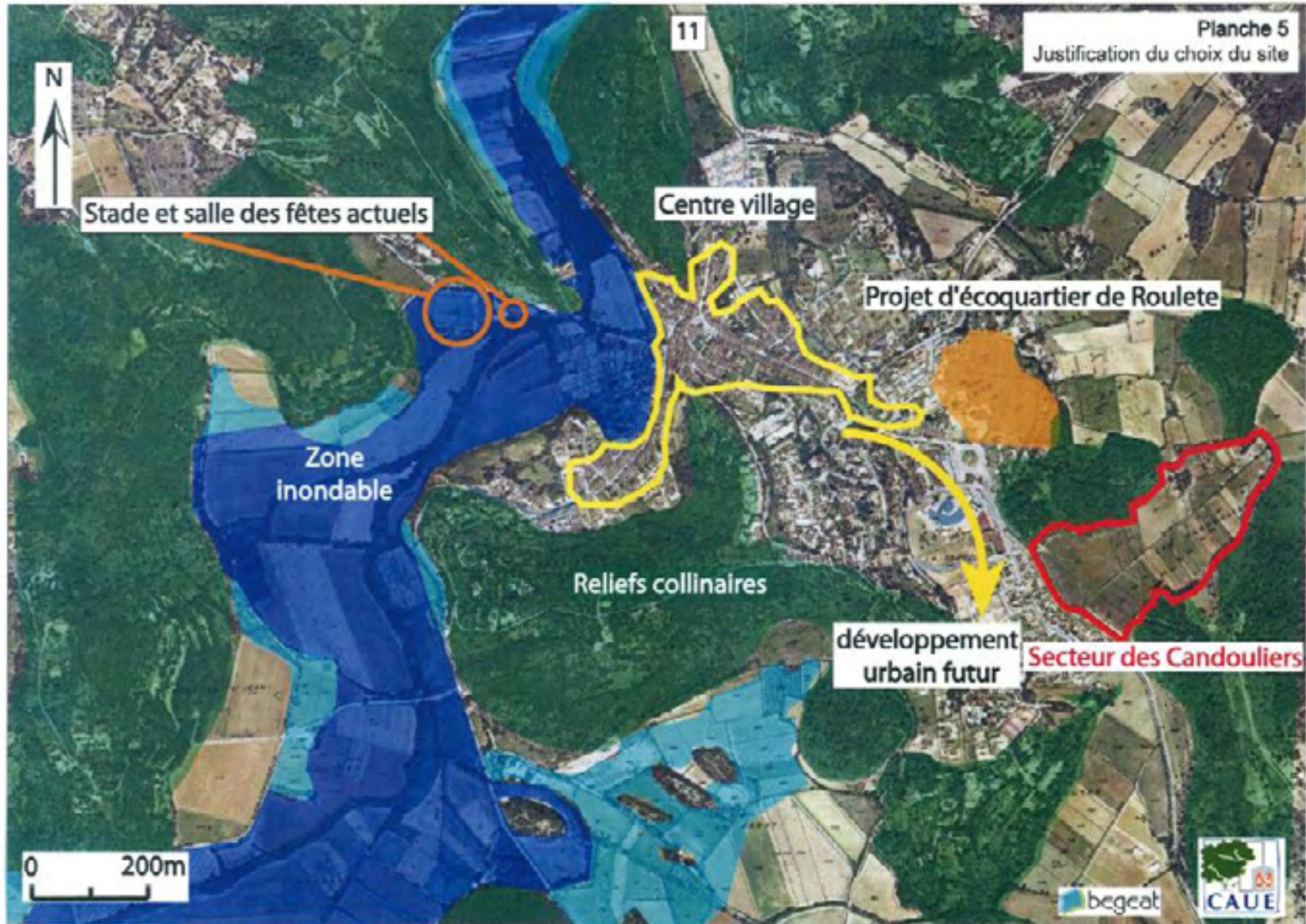
2-1 - Equipements projetés et justification du choix du site (planche 5)

La commune de Bras, au regard de son essor démographique, connaît des besoins croissants en équipements et souhaite en réaliser un certain nombre au quartier des Candouliers, car ce site se localise dans l'un des secteurs proches du village pressentis pour l'extension future des zones urbaines et cela pour les principales raisons suivantes liées à sa situation :

- situation proche du centre ancien (700 m environ)
- situation en bordure immédiate d'un secteur déjà urbanisé (lotissement réalisé sur la zone NA voisine) et de la RD 28
- situation en dehors de la zone inondable
- présence de vastes terrains libres, plans et non boisés.

Sont ainsi envisagés sur ce site :

- le transfert du stade actuellement situé en zone inondable. Comme le prévoit le règlement de la Fédération Française de Football (FFF), ce stade sera délimité par une clôture grillagée d'une hauteur de 2.70 mètres et sera équipé d'un système d'éclairage. Les vestiaires liés au stade seront situés dans le gymnase voisin.
- la création de nouveaux équipements sportifs :
 - 1 gymnase multifonctionnel de 968 m² (44 m x 22 m) comportant
 - 300 places en gradin,
 - des vestiaires (4 collectifs, 3 individuels) une buvette et des toilettes servant à l'ensemble des activités du nouveau pôle sportif
 - 2 terrains de tennis
 - 1 city parc (petit terrain de jeux de ballons) de 20 m x10 m
 - 1 skate parc de 20 m x10 m
- la création d'une salle des fêtes (300 m²)
- la création d'un local dédié aux services techniques (300 m²)
- la création d'aires de stationnement (100 places environ) en liaison avec les diverses futures activités prévues sur ce secteur.



2-2- Le parti d'aménagement (planche 6)

Le parti d'aménagement doit répondre à 3 objectifs principaux :

-permettre l'implantation d'équipements communaux dont la commune a aujourd'hui besoin (équipements sportifs, salle des fêtes, local des services techniques), équipements qui en fait au regard de leur taille respective souhaitée, ne nécessitent qu'une surface d'environ 4 ha au lieu des 7 ha étudiés;

-améliorer et sécuriser les déplacements entre ce secteur d'entrée Sud (déjà urbanisé à l'Ouest de la RD 28) et le centre village, notamment en ce qui concerne la circulation des cycles et des piétons;

-veiller à préserver les qualités paysagères de ce secteur d'entrée de ville.

En conséquence, les lignes directrices du parti d'aménagement ici proposé sont les suivantes :

➤ Concernant la disposition des divers équipements

-positionner le stade en partie Ouest, la plus proche de la RD 28 et donc la plus perceptible depuis cet axe et le lotissement voisin, car cet équipement impactera très peu le paysage actuel

-positionner les autres équipements sportifs, au Nord et à l'Est du stade (skate park, city parc, gymnase, tennis) en proposant l'implantation du gymnase le plus en arrière possible dans le secteur aménagé, car il constituera la superstructure présentant probablement l'impact le plus notable de tous les équipements projetés sur la zone.

-positionner la salle des fêtes et le local des services techniques en partie Sud du site étudié, secteur le moins perceptible depuis la RD 28

➤ Concernant les articulations entre le site et les zones urbaines voisines

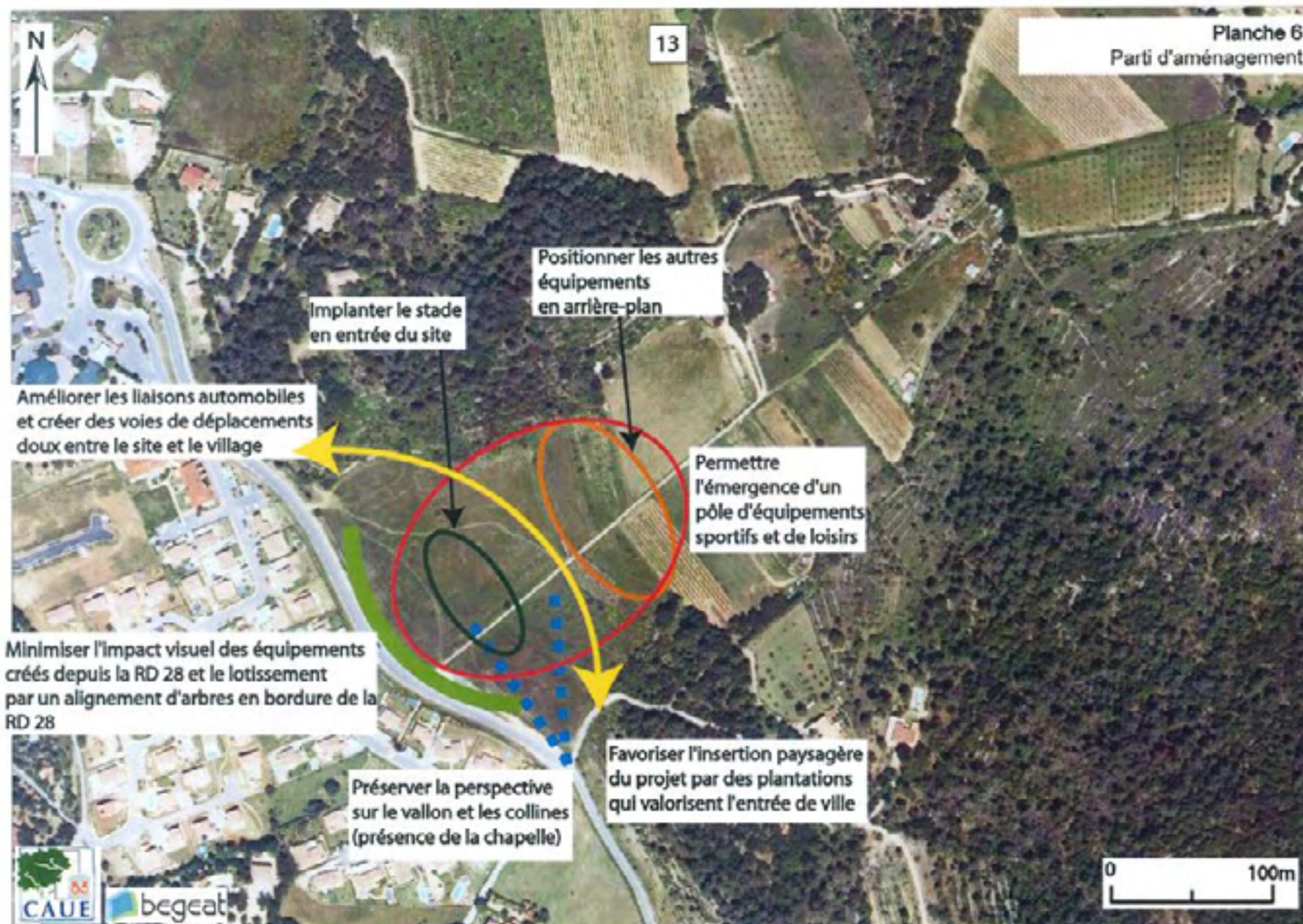
Circulation routière : Création d'un giratoire en entrée Sud du site

Le site est aisément accessible depuis la RD 28 qui le longe sur sa bordure Ouest. L'aménagement de ce quartier implique la création d'une voie de desserte interne qui devra être connectée à la RD 28.

Un carrefour giratoire est proposé en entrée Sud du site car cette implantation

- d'une part, permet la préservation des perspectives intéressantes existantes vers le Nord (colline boisée)
- d'autre part, ne gêne pas la disposition proposée concernant les équipements prévus sur la zone.

Ce carrefour permettra à la fois de sécuriser l'accès au site des Candouliers, de mettre en valeur l'entrée Sud de ville et de desservir la future zone à urbaniser (AU) au PLU (cf. planche 5) en assurant une fluidité du trafic et une limitation de la vitesse.



Stationnement : il est proposé la création de 3 petits parkings offrant ensemble une centaine de places de stationnement, disséminés sur le nouveau quartier, cette solution minimisant l'impact visuel lié aux aires de parkings. De plus ces aires de stationnement seront complantées d'arbres afin d'assurer leur insertion paysagère et de procurer de l'ombre en été.

Déplacements doux :

Il n'existe pour l'heure aucun site propre dédié à la circulation des cycles ni à celle des piétons, bien que le secteur soit déjà urbanisé coté Ouest de la RD 28.

Le parti d'aménagement propose la création en parallèle d'une piste cyclable et d'un cheminement piétonnier, réalisés entre le centre ville et le site des Candouillers, le long de la RD 28, en sites propres, puis leur prolongement dans le nouveau quartier afin de permettre l'accès aux différentes installations prévues sur le site.

➤ Concernant l'intégration paysagère des bâtiments

Le site du projet présentant une grande sensibilité paysagère, le parti d'aménagement qui vise à la meilleure intégration possible des bâtis et notamment du gymnase, préconise

- une implantation respectant la topographie (calquée sur les courbes de niveau) et
- un parti architectural innovant (cf. exemples ci-dessous) intégrant les mesures des Bâtiments Basse Consommation (BBC). Le futur règlement de la zone devra être rédigé dans ce sens.



Exemples d'architecture innovante qui pourrait voir le jour sur le site des Candouillers. La photo centrale constitue un exemple régional puisqu'il s'agit d'un projet de gymnase à La Clotat. (source : battactu.fr)

➤ Concernant les aménagements paysagers d'accompagnement

Le parti d'aménagement préconise :

- la plantation d'un alignement d'arbres, en bordure Est de la route départementale 28 afin de limiter la perception des équipements créés au quartier des Candouliers depuis la RD 28 et la zone pavillonnaire qui lui fait face,
- la création de bosquets d'arbres, disséminés au sein du nouveau quartier, pour l'agrémenter, limiter l'impact des nouveaux bâtis et assurer leur intégration dans l'environnement,
- l'aménagement d'un espace vert (petit parcours de santé) en entrée Sud, au droit du giratoire.

➤ Concernant le pluvial

Compte tenu des surfaces imperméabilisées créées, le parti d'aménagement prévoit la réalisation d'un bassin de rétention, alimenté par un système de petits ruisseaux, bassin qui pourrait être positionné à l'Ouest ou au Sud du stade où il pourra être intégré dans le parcours de santé. Quelques exemples de bassins de rétention bien intégrés à l'espace naturel environnant sont donnés par les croquis et photos présentés ci après.



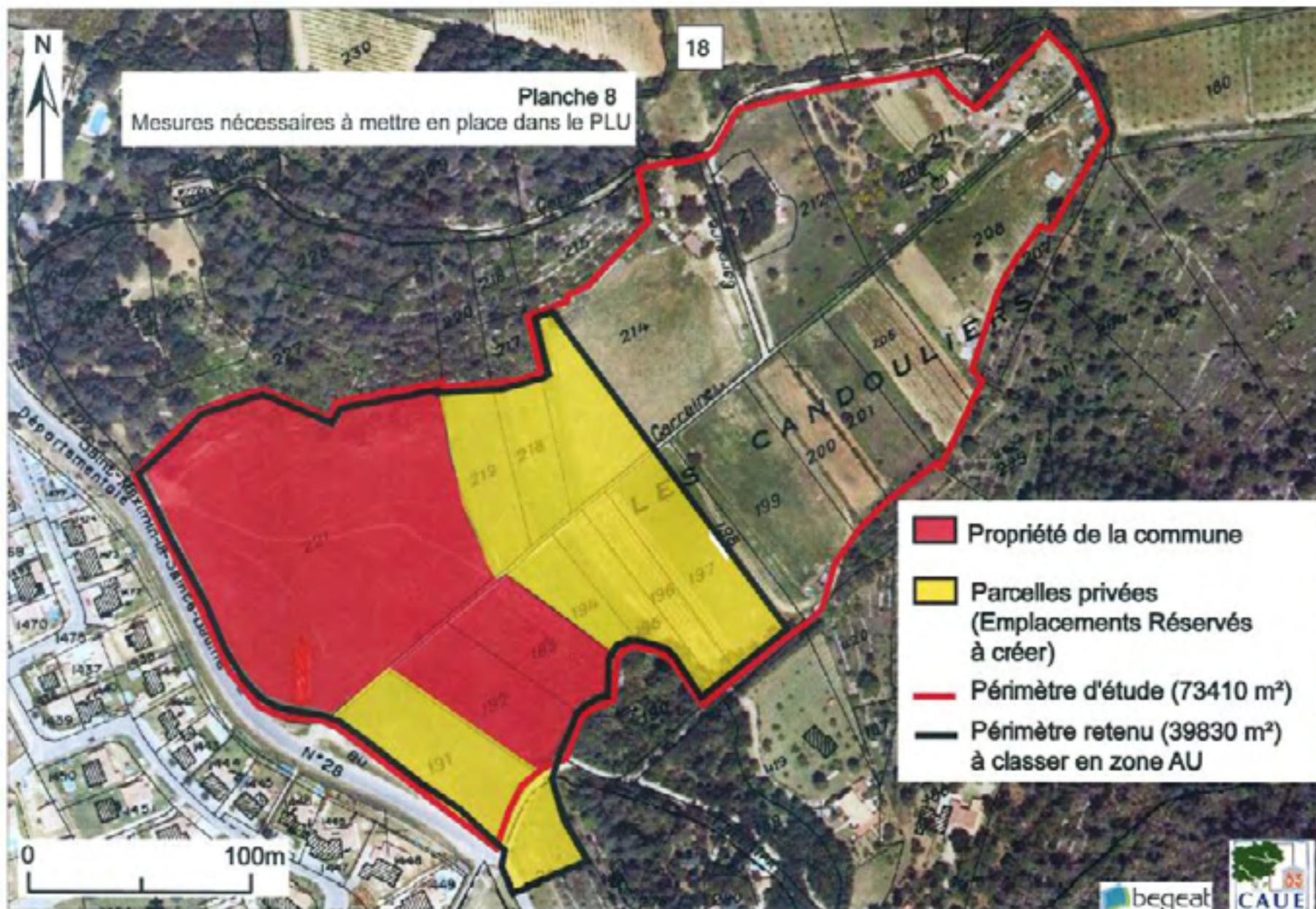
Exemples d'aménagements paysagers de bassins de rétention

Ce parti d'aménagement a été traduit dans l'esquisse d'aménagement présentée en page suivante (**planche 7**)



2-3- Mesures nécessaires à la mise en œuvre du projet d'aménagement (planche 8)

- Sur le plan foncier, la commune devra acquérir les parcelles encore privées situées dans le périmètre de 4 ha environ finalement retenu pour le projet (cf. planche 8)
- Sur le plan réglementaire le périmètre retenu devra être classé en zone AU au futur PLU pour pouvoir accueillir les équipements prévus. Les parcelles restant à acquérir par la commune devront faire l'objet d'un emplacement réservé pour la réalisation équipements communaux (8 parcelles recouvrant au total 1,8 ha).



4- Etude hydraulique du ruisseau du Cauron – Mémoire technique – ENVEO ingénierie – 24/03/2011

Département du Val

Zone Atlas 01
L7E 010 Atlas
L7E01 ou Canal Caumon
Tel : 04 42 18 01 11
Fax : 04 42 18 01 11
E-mail : atlas@val-de-val.fr
Site : www.val-de-val.fr



envéo
E N V I E N

Compagnie
Assurances – Travaux de voirie
Etude d'impact hydrologique
Hydraulique – Voirie
Niveau urbanisme
Hydro-écologie
Travaux – Espaces verts
Aménagement de zones d'activités
Etude des risques de crues, de
renversement de site, de
renversement de site, de
renversement de site, de



COMMUNE DE BRAS

ETUDE HYDRAULIQUE DU RUSSEAU DU CAURON

MEMOIRE TECHNIQUE

Index	Établi par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	D. DURAND	R. ROBERT	2011	1 ^{er} établissement

EN 11 01 - 01 - A

Commune de Bras
Etude hydraulique du ruisseau du Caumon

SOMMAIRE

1	AVANT-PROPOS	3
2	COLLECTE DE DONNEES	4
2.1	Etudes et documents disponibles	4
2.2	Commentaires	4
3	NECESSAIRE ET INVESTIGATIONS DE DONNEES	6
3.1	Précision	6
3.2	Commentaires	6
4	HYDROLOGIE	6
5	HYDRAULIQUE	6
5.1	Régime versant	6
5.1.1	Topographie	6
5.1.2	Hydrologie	6
5.1.3	Occupation des sols	10
5.1.4	Géologie et hydrogéologie	10
5.2	Caractéristiques	11
5.2.1	Recherche abritée	11
5.2.2	Recherche continue	11
5.2.3	Recherche occasionnelle	11
6	ETUDE HYDRAULIQUE DE SITUATION ACTUELLE	14
6.1	Modulation	14
6.2	Collage	14
6.3	Moultins	14
6.4	Interprétation des résultats	17
6.4.1	Recherche abritée	17
6.4.2	Recherche continue	17
6.4.3	Recherche occasionnelle	17
7	SOLUTION D'AMENAGEMENT	19
7.1	Opacités primaires des aménagements	19
7.2	Aménagement pour la réduction de l'écoulement	19
7.2.1	Principe des aménagements	19
7.2.2	Recadrage de crues d'été	19
7.2.3	Recherche des crues	19
7.2.4	Aménagement de la rive et de la rive	19
7.2.5	Mise en place de protections rapprochées	19
7.2.6	Opérations complémentaires et phasage des aménagements	19
7.3	Aménagement pour la réduction de la hauteur de la submersion	19
7.3.1	Précision	19
7.3.2	Régime d'aménagement	19
8	ANNEXES	19

étudo ingénierie
Ingénierie Carrière
Environnement, Risque et Infrastructure

ETUDE HYDRAULIQUE 108

Commune de Bras
Etude hydraulique du ruisseau du Caumon

1 AVANT-PROPOS

La commune de Bras est traversée par le ruisseau du Caumon, à l'est du village qui afflue avec l'Argens au nord au niveau de la cascade du Tournesol.

Ce ruisseau présente un large champ d'expansion des crues, en partie urbanisé avec la présence d'une salle polyvalente, d'un stade municipal, d'un centre d'école et d'habitations fortes. Plusieurs crues, incluant parfois des habitations, ont déjà pu être observées.

Une cartographie des zones inondables établie par le département selon une approche hydrogéomorphologique existe.

Sans le cadre de la constitution de son Plan local d'urbanisme (PLU), la commune de Bras souhaite affiner cette cartographie de l'écoulement sur plusieurs secteurs de son territoire :

- au niveau de la salle polyvalente, du stade municipal et le siège national d'école ;
- en partie basse du village.

Le présent document expose la méthodologie utilisée pour l'étude hydraulique, ses résultats et conclusions.

étudo ingénierie
Ingénierie Carrière
Environnement, Risque et Infrastructure

ETUDE HYDRAULIQUE 109

Commune de Bras
Etude hydraulique du ruisseau du Caumon

2 COLLECTE DE DONNEES

2.1 Etudes et documents disponibles

Les études et documents à notre disposition pour la réalisation de cette étude sont listés dans le tableau ci-dessous :

Référence	Intitulé	Auteurs	Date
Études antérieures			
1	Etude de la restauration, de l'entretien du lit et des possibilités de mise en valeur des cours d'eau sur le bassin versant du Caumon	SBO	2001
2	Inventaire des zones d'expansion des crues sur le bassin versant de l'Argens	Comité Général	2011
Documentation			
3	IGN 1/25 000	IGN Paris	
4	Plan topographique	Nemeforge	Août 2011
5	Carte géologique 1/50 000	BRGM	
6	Cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables du bassin versant de l'Argens	SPEDAL	Décembre 2009
7	Banque Hydro – Station sur le Caumon au niveau du pont de l'Escalade	DEAL	Mars 2011

Tableau 1 : Résumé des documents et études existants

2.2 Commentaires

Ces documents tels ci-dessus ont permis de récupérer de nombreuses données utiles pour l'approche hydraulique du ruisseau dont des données hydrologiques (bassins versants, coefficient de ruissellement...) et des indications sur des crues survenues par le passé.

L'étude menée par le Comité Général sur l'inventaire des zones d'expansion des crues fournit de nombreuses informations sur le fonctionnement hydrologique du bassin versant du ruisseau du Caumon. Cette étude a permis l'élaboration d'un modèle de transformation pluie-débit pour la prédimensionnement des crues du bassin versant.

Il a été ainsi mis en évidence que le bassin versant drainé par le ruisseau du Caumon présente des débits de crue moins importants que d'autres bassins versants similaires (Sau Salès, Meyrime par exemple). En revanche le temps de réponse du bassin versant à un épisode pluvieux est plus long.

Ce phénomène s'explique par la présence de nombreuses vallées sèches et zones d'expansion qui assurent un fort stockage des crues. De plus le Caumon est caractérisé par une pente modérée en comparaison avec les autres affluents de l'Argens sur ce secteur.

étudo ingénierie
Ingénierie Carrière
Environnement, Risque et Infrastructure

ETUDE HYDRAULIQUE 110

Niveau : Commune de BRAS
 06.11.01.4
 Plans hydrologiques du ruisseau du Couron

La prise en compte de ces zones d'expansion de crues, si elles ne comportent pas d'obstacles importants, est une mesure prioritaire dans le cadre de la politique de lutte contre les inondations sur le bassin versant de l'Argens.

Une station hydrométrique est implantée depuis 1975 sur le ruisseau du Couron au niveau du pont de l'Escalade, peu avant la confluence avec l'Argens. Le calcul de la courbe de jaugage de cette station pour des crues débordantes du ruisseau est rendu difficile du fait de :

- de l'écoulement d'une partie de la crue dans le lit majeur en rive droite avec un lit mineur parfaitement planché.
- du contrôle aussi gêné par le niveau d'eau de l'Argens à proximité. Le niveau d'eau de l'Argens en aval de la chute du Tanneveau est lui-même influencé par le barrage de Lavertou du Pont de Saint-Suzanne situé environ 2 km en aval de la confluence du Couron.

L'utilisation des données de cette station hydrométrique sera précisée d'une analyse fine.

La synthèse de toutes ces données a permis d'appréhender le contexte hydrologique et hydraulique local.

étude Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Travaux d'Infrastructure
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 100

Niveau : Commune de BRAS
 06.11.01.4
 Plans hydrologiques du ruisseau du Couron

Les jardins en rive droite et habitations le long de la RD 35 sont également fréquemment inondés. D'après les témoignages, le Couron en crue inonderait fréquemment :

- la RD 35 et terrains alentours jusqu'au niveau du Vallat viét,
- le sous-sol de la salle polyvalente sur 1,2 à 1,5 m de hauteur,
- le stade sur 1 m de hauteur,
- le parking et le jeu de balle devant le centre d'Albiolo jusqu'à hauteur de la seconde marche de l'escalier permettant l'accès au centre.

Lors de la crue rare de 1976, la plus importante des dernières décennies d'après les témoignages, le niveau d'eau du Couron aurait atteint le profil de la borne kilométrique en haut de la rue Octave Gérard (RD 35). Le seuil de la porte verte à proximité aurait été inondé par 10 cm d'eau.

En revanche le centre d'Albiolo, l'usage de la salle polyvalente et le vieux moulin n'auraient jamais été inondés. Lors de la crue rare de 1976, le niveau d'eau aurait atteint le sommet de la voûte du Vallat viét sous la plateforme du vieux moulin.



Niveau d'eau atteint lors de la crue de 1976...

Canal du Moulin au niveau des jardins



Vue amont du pont des Allées

Vallat viét sous la crue de 1976

Tous ces éléments sont pris en compte dans la modification pour caractériser finement le fonctionnement en crue du cours d'eau.

étude Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Travaux d'Infrastructure
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 100

Niveau : Commune de BRAS
 06.11.01.4
 Plans hydrologiques du ruisseau du Couron

3 RECONNAISSANCE ET INVESTIGATIONS DE TERRAIN

3.1 Principe

La visite de terrain a permis de visualiser le site et d'identifier l'état physique du lit, des berges et du champ majeur du cours d'eau.

Lors de cette visite, les conditions d'écoulement ont également été déterminées aussi bien sur la zone d'étude qu'en amont et en aval. Les canaux d'irrigation et tous les obstacles aux écoulements ont été identifiés.

Les besoins topographiques ont été définis à la suite de ce repérage.

Pour faciliter au repérage du ruisseau, il a été mené des investigations (repérage, enquête auprès de voisins et élus) afin de déterminer les caractéristiques des inondations du secteur : fréquence du débordement, hauteur de submersion, ...

La reconnaissance de terrain a aussi permis de délimiter le bassin versant amont et la cartographie de l'occupation des sols du bassin versant du ruisseau du Couron.

3.2 Commentaires

Il apparaît que le ruisseau du Couron présente une morphologie homogène sur quasiment toute la zone d'étude avec :

- un lit mineur de forme trapézoïdale, généralement rectiligne et pourvu d'une ripisylve conséquente en amont du Pont des Allées,
- un lit moyen large qui semble être fréquemment soléché,
- un champ majeur en partie urbanisé (centre d'Albiolo, salle polyvalente, habitations) et fréquemment encaissé.

Le Pont des Allées permet le franchissement du cours d'eau au niveau de la RD 35. Cet ouvrage, réalisé en crabe de ruisseau, est constitué d'un tablier droit avec un fillet central. Les bords du cours d'eau sont munies sur quelques dizaines de mètres en amont du pont en rive gauche et sur les deux rives en aval.

Le ruisseau du Couron reçoit les apports de la source de Saint-Aquilin en rive gauche entre la salle polyvalente et le pont. Le ruisseau reçoit aussi les eaux des canaux d'irrigation (Canal du Moulin, Vallat Viét) situés en amont par le Couron et le ruisseau des Bourgs Béris.

Les aménagements réalisés en rive gauche du cours d'eau au niveau du pont (salle polyvalente, RD 35, giras, centre d'Albiolo) ont fait l'objet de travaux consistant un obstacle aux écoulements.

En rive droite la surélévation de la RD 35, longue par un mur et quelques habitations, constitue également un obstacle aux écoulements dans le lit moyen. Des transparences hydrauliques ont été créées à travers le mur et longeant la RD 35. Le canal du Moulin obstrue également une partie du champ majeur du ruisseau des jardins.

Pour le reste, le lit moyen et le champ majeur du ruisseau du Couron ne présentent pas d'obstacles majeurs aux écoulements. Ils sont occupés par des prés, champs, jardins et plantations de peupliers sans incidence sur les écoulements.

Le pont des Allées obstrue en partie le lit mineur et peut être sujet à la formation d'eddies en période de crue. Plusieurs témoignages ont fait état de sa submersion fréquente par le ruisseau.

étude Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Travaux d'Infrastructure
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 100

Niveau : Commune de BRAS
 06.11.01.4
 Plans hydrologiques du ruisseau du Couron

4 TOPOGRAPHIE

La zone d'étude a fait l'objet d'un levé topographique réalisé en 2011 par un cabinet de géomètre-expert.

La zone d'étude a fait l'objet d'un levé de 11 profils en travers représentant le lit mineur et le champ majeur du ruisseau. Le pont des Allées a également été levé.

Un réseau de points a été levé dans le secteur des jardins et de la salle polyvalente pour délimiter de manière précise la zone inondable.

Les caractéristiques des aménagements présents dans le champ majeur, et impactant les écoulements, ont également été notées (parcours du centre d'Albiolo, remblais, chemin surélevé, canaux, ...).

L'implantation des profils est représentée sur la planche 2 en annexe. Elle a été établie suite à la reconnaissance de terrain en fonction des variations topographiques du ruisseau mais aussi en fonction des données nécessaires au logiciel HEC-RAS pour modéliser des structures particulières comme le pont des Allées.

Pour finir, les niveaux d'eau obtenus lors des crues ont également fait l'objet de levés topographiques. Pour rappel, d'après les témoignages, le Couron en crue inonderait fréquemment :

- la RD 35 et terrains alentours jusqu'au niveau du Vallat viét soit une cote d'eau environnant 258,8 m NGF au droit de la tour (Pneu H) et 258,2 m NGF en face du centre d'Albiolo,
- le sommet de la voûte du Vallat viét sous le vieux moulin à la cote 258,0 m NGF environ,
- le sous-sol de la salle polyvalente sur 1,2 à 1,5 m de hauteur soit une cote d'eau comprise entre 259,1 à 259,4 m NGF,
- le stade sur 1 m de hauteur soit une cote d'eau comprise entre 259,0 à 258,5 m NGF,
- le parking et le jeu de balle devant le centre d'Albiolo jusqu'à hauteur de la seconde marche de l'escalier permettant l'accès au centre et situé à la cote 259,0 m NGF environ,
- le profil de la borne kilométrique en haut de la rue Octave Gérard (RD 35) situé à la cote 260,4 m NGF.

Toutes les PNE (Plus Haute Eau) obtenues présentent une cohérence d'ensemble à l'exception de celle située au droit de la borne kilométrique en haut de la rue Octave Gérard. Celle-ci indique un niveau d'eau supérieur d'un mètre par comparaison avec les PNE alentours : la présence de murailles faisant obstacle localement aux écoulements peut expliquer en partie ce décalage de 1 m. La précision de cette PNE peut tout de même être discutée.

étude Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Travaux d'Infrastructure
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 100

5 HYDROLOGIE

5.1 Bassin-versant

5.1.1 Topographie

Le bassin versant du réseau de Cauron présente une superficie de 139,3 km² enclavé au droit du pont des Allées. Il est représenté sur la planche 1 en annexe.

Le bassin versant est composé du versant nord de la chaîne de la Sainte-Baume culminant à 1 348 m vers Nannois-Pins, du versant sud du Mont Aurélien au-dessus de Massignon la Sainte-Baume et des plateaux au-dessus de Tourves et Bras.

Sur une longueur de chemin hydrologique le plus long de 26 500 m au droit du pont des Allées, le réseau présente une pente pondérale de 0,027 m/m. Cette faible pente explique l'existence de nombreuses vallées sèches et zones d'expansion des crues de cours d'eau.

5.1.2 Hydrographie

Premier grand affluent de l'Argens, le réseau de Cauron prend sa source à la Grand Fave en amont du moulin de la Sainte-Baume sur la commune de Nannois-Pins. Cette source est considérée comme le phénomène hydrologique le plus important du moulin de la Sainte-Baume au fonctionnement complet. Son débit moyen est de l'ordre de 60 l/s.

Outre le source de la Grand Fave de Nans, le Cauron est alimenté par de nombreuses sources appartenant sans doute de même aquifère, pour le plus part localisées sur le commune de Nannois-Pins (Puits inférieurs, source de la Fite au de la Cabre, source de la Boudie Blanche, source du Moulin de Raugers). Ces sources jalonnent le cours et les bords du Cauron sur près de 4 kilomètres.

Le réseau de Cauron reçoit ensuite les apports pluviaux du réseau de Pemfoux, dit aussi réseau du Moulin, qui draine Nannois-Pins et constitue son principal affluent, du Moulin de Raugers (ancienne pisciculture), le Cauron traverse, après avoir reçu en gorge la limite nord du plateau de Nans, la dispersion traquée de Saint-Maximin jusqu'à l'Argens.

Si, le cours de Cauron se caractérise par de nombreuses zones des écoulements de surface vers les aquifères profonds, il reçoit les apports pluviaux du valon de la Fiquière, de Saint-Maximin et des Patroirs.

A Bras, le Cauron est alimenté par des écoulements dont le plus remarquable est la source des George Bénilis, et par les circulations souterraines à son lit. Si, les écoulements sont permanents jusqu'à l'Argens. Cette source est remarquable : elle offre un écoulement régulier, une température fraîche et constante mais montre aussi une forte teneur en gaz qui peut à brève échéance limiter pour le vie piscicole.

A l'aval de la zone d'écoulement, le réseau longe la RD 29 pour affluer avec l'Argens à l'aval immédiat de la chute du Tombebas.

5.1.3 Occupation des sols

Le bassin versant présente une occupation des sols variée constituée essentiellement de forêts sur les coteaux, de vignes sur les pentes et de prairies ou champs dans les vallées et thalwegs. L'occupation agricole est en net recul comme en témoigne le nombre important de terres en friche occupant les fonds de vallée se succédant d'année en année. Cet abandon affecte la régulation des crues de cours d'eau.

Le bassin versant du réseau de Cauron intègre aussi les villages de Nannois-Pins, Raugers et Bras ainsi que le sud et l'est de Saint-Maximin la Sainte-Baume. Ces zones urbaines occupent une faible surface comparée à la taille du bassin versant du réseau.

5.1.4 Géologie et hydrogéologie

Outre le déficit hydrologique naturel rencontré en régime méditerranéen, les éléments caractéristiques du régime de Cauron trouvent leur explication dans la structure géologique et hydrogéologique du bassin versant.

On retiendra en particulier que le bassin versant de Cauron associe deux aquifères indépendants dans leur fonctionnement :

- l'aquifère n°104a qui englobe le Moulin de la Sainte-Baume et la zone habitée de la commune de Nannois-Pins jusqu'au Moulin de Raugers. Il englobe le réseau de Pemfoux.

Il montre une composition homogène de roches calcaires et marneuses, perméables et déformées. Il s'agit d'un écoulement barométrique plus ou moins fluide avec des zones d'écoulements.

Aucune source de pollution notable n'est connue dans cet aquifère.

- l'aquifère n°102 s'étend du Moulin de Raugers jusqu'à la confluence avec l'Argens.

La géologie est très hétérogène : il débute au sud par des grès et des grès puis se caractérise au centre par un mélange de sables, marnes et argiles.

Il se définit comme une juxtaposition d'unités indépendantes dans un contexte poreux à karstique.

Il peut présenter une pollution naturelle locale par des sulfates (présence de gypse dans le sol) et par l'influence de l'agriculture.

Il n'y a aucun échange entre ces deux aquifères.

On retient que l'alimentation de Cauron est particulièrement remarquable du fait de la forte composante barométrique (un écoulement de son bassin d'alimentation mais également de l'existence des sources qui y rejoignent jusqu'à l'Argens).

* d'après le Synthèse hydrologique PNEF (BRAS - 1985)

5.2 Calcul des débits

Il s'agit d'estimer les débits de pointe d'occurrence 10 et 100 ans et exceptionnelle au droit de la zone d'écoulement.

5.2.1 Occurrence décennale

Il existe une station de mesure hydrologique sur le ruisseau de Cauron située 2 700 m en aval de la zone d'écoulement au niveau du pont de l'Alvaco, peu avant la confluence avec l'Argens.

Les mesures effectuées au droit de cette station hydrologique, implantée en 1975, ont permis d'estimer le débit de pointe d'occurrence décennale du ruisseau de Cauron au droit de la station de mesure à 24 m³/s selon la méthode des Quantils. L'incertitude de confiance à 95 % de ce résultat est compris entre 21 et 28 m³/s.

Le bassin versant du Cauron présente une superficie de 139,3 km² au niveau du pont des allées contre 145,8 km² au droit de la station de mesure.

L'évaluation des débits de Cauron au niveau de Bras peut s'effectuer par l'application de la formule de Mein. Elle permet de comparer les rapports de surfaces de bassins versants avec les rapports de débits de flux de crues des bassins :

$$Q_2/Q_1 = (S_2/S_1)^{0,7}$$

Le coefficient « a » peut varier entre 0,5 et 1 suivant les régions. On retiendra ici la valeur de 0,5, valeur fréquemment utilisée dans la région.

En appliquant la formule, on obtient un débit de pointe de Cauron égal à 23,3 m³/s pour une crue d'occurrence décennale au droit du pont des allées. L'incertitude de confiance à 95 % est compris entre 20,3 et 26,3 m³/s.

Toutefois le calcul de la courbe de tarage de cette station pour des crues débordantes de la rivière, telle une crue décennale, est rendu difficile du fait de :

- de l'écoulement d'une partie de la crue dans le lit majeur en rive droite avec un lit mineur partiellement perché,
- du contrôle aval généré par le niveau d'eau de l'Argens à proximité.

Les valeurs obtenues pour des débits de pointe de crues débordantes ont donc tendance à être sous-estimées.

Dans le cadre de l'inventaire des zones d'expansion des crues sur le bassin versant de l'Argens, une étude hydrologique approfondie a été réalisée par le Conseil Général du Var en 2009-2010. La méthodologie employée consistait à construire un modèle hydrologique du tronçon du bassin versant de l'Argens, ce qui inclut le bassin versant de Cauron découpé pour l'occasion en 6 sous-bassins versants.

Ce modèle hydrologique, conçu au moyen du logiciel MEC HYD, comporte un module de transformation pluie-débit et un module de propagation représentatifs du bassin versant grâce sur les observations faites lors d'événements réels (deux des crues de février 2004, janvier 2006 et décembre 2006).

Le modèle a ensuite été utilisé pour simuler des crues de projet à partir de pluies de différentes occurrences.

Les résultats de ces simulations indiquent un débit d'occurrence décennale égal à 48 m³/s au droit de Bras soit un débit spécifique de 0,3 m³/s/km².

Compte tenu des difficultés de jaugage de la station de mesure de l'Alvaco pour des événements débordants, nous retiendrons la valeur issue de l'étude du Conseil Général pour le débit de pointe d'occurrence décennale soit 40 m³/s.

5.2.2 Occurrence centennale

La durée de la période d'observation (1975-2006) de la station de mesure de l'Alvaco est insuffisante pour permettre une estimation fiable du débit centennal de Cauron avec la loi de Gumbel.

L'approximation de la courbe de tarage de la station pour un événement débordant tel une crue centennale est également un facteur pénalisant pour une estimation fiable de ce débit centennal.

Concernant le modèle hydrologique développé par le Conseil Général, des simulations pour un événement d'occurrence centennale ont été réalisées. D'après ces résultats, le bassin versant de Cauron génère un débit de pointe de 80 m³/s pour un événement d'occurrence centennale. Il faut préciser que le modèle développé par le Conseil Général a basé son calcul pour des événements d'occurrence fréquents à moyennés (10 ans). En revanche il n'a pas encore été calibré finement pour des événements rares de type 100 ans.

Le bassin versant de Cauron présente un fonctionnement complexe et particulier lié à la présence d'un modèle barométrique important, ainsi que de nombreuses vallées sèches et zones d'expansion qui assurent un fort écoulement des crues. De plus le Cauron est caractérisé par une pente notable en comparaison avec les autres affluents de l'Argens sur ce tronçon.

Il est donc difficile d'estimer de manière fiable un débit de pointe d'occurrence centennale représentatif à partir des formules empiriques classiques comme la formule nationale ou l'équation SOGREAH.

Sous à cet effet, la construction d'un modèle hydrologique de transformation pluie-débit a été entreprise.

Dans un premier temps, nous avons défini les pluies caractéristiques de bassin versant pour les occurrences 10 et 100 ans. Concernant l'occurrence centennale, l'analyse des derniers épisodes majeurs en date dans le secteur méditerranéen français montre que le débit pendant laquelle le quasi-intégralité des précipitations s'observe est de l'ordre de 24 heures. Ces épisodes sont aussi bien caractérisés par des cumuls importants que par des intensités très fortes.

C'est pourquoi nous avons construit des pluies dites de Koffer de durée 24 h, et d'intensité moyennement fréquentielle. Ce type de pluie de projet présente l'avantage de maximiser à la fois les volumes à stocker et les débits de pointe.

Les hydrogrammes sont construits à partir des courbes Intensité-Durée-Fréquence estimées pour la région III dans l'Instruction technique de 74. Ce choix a été motivé par l'absence, à proximité de la zone d'écoulement, de station équipée d'un pluviographe avec une série de données complètes et suffisamment longues.

La transformation pluie-débit a ensuite été réalisée selon la méthode du double déverse linéaire.

La pluie décennale a été utilisée pour caler le modèle hydrologique sur les résultats du Conseil Général, soit un débit décennal de 40 m³/s.

Le débit de pointe d'occurrence centennale estimé avec cette méthode est de 134 m³/s.

L'ordre de grandeur des débits est cohérent avec les valeurs habituellement observées dans la région.

Le rapport retenu entre les débits de pointe d'occurrence décennale (Q100) et centennale (Q1000) est de 3,35 ce qui semble un peu élevé par rapport aux valeurs habituellement observées pour de tels bassins versants ($Q_{100}/Q_{1000} = 2,8$).

Toutefois la présence sur le bassin versant d'un modèle karstique important et de nombreuses zones d'expansion des crues peut laisser penser l'existence d'un seuil de saturation des sols et des zones d'expansion des crues. Le bassin versant du Caumont, peu réactif pour des crues moyennes, peut alors réagir violemment pour de très fortes intensités.

L'étude hydrologique d'un bassin versant karstique comporte toujours une part d'incertitude relative qu'il convient de prendre en compte lors de l'analyse hydraulique et le dimensionnement de solutions d'aménagement.

En terrain purement karstique, les fonctionnements hydrologiques habituels donnent évidemment un sentiment de sécurité, le régime des crues d'eau aux précipitations étant retardé et surtout amorti. Mais, comme pour l'aménagement des crues d'eau, il s'agit en fait d'une fausse sécurité, car les protections peuvent être un jour débordées.

Par défaut, le valeur de 134 m³/s sera donc retenue pour le débit de pointe d'occurrence centennale.

Toutefois nous retenirons le modèle hydrologique en simulant différents débits de pointe d'occurrence centennale, 95 et 134 m³/s. Les résultats seront confrontés aux observations de terrain avant de valider le débit centennal de référence.

2.2.2 Occurrence exceptionnelle

L'utilisation d'un débit exceptionnel, comme son nom l'indique, ne peut s'appuyer sur un échantillon de données réelles. Ainsi il est habituellement proposé d'utiliser des formules d'extrapolation à partir du débit centennal :

$$Q_{\text{exc}} = A \times Q_{100}$$

- où : Q_{exc} : débit exceptionnel (m³/s) ;
- Q_{100} : débit centennal (m³/s) ;
- A : coefficient multiplicateur compris généralement entre 1,2 et 2.

Nous retiendrons dans le cas présent un coefficient multiplicateur de 1,4 pour le débit centennal de 134 m³/s, soit un débit exceptionnel de **182 m³/s** environ. Cette valeur correspond quasiment au double du débit centennal estimé par le Conseil Général.

Cette loi simple et le valeur du coefficient multiplicateur peuvent être également considérées avec méfiance pour l'estimation de la fréquence des risques hydrologiques extrêmes. Nous vérifierons que les résultats des simulations sont cohérents avec les observations de terrain, les images et l'étude hydrogéomorphologique existantes sur le secteur d'étude.

6.3 Résultats

Les résultats complets de la modélisation pour les crues décennales, centennales et exceptionnelles sont rassemblés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau présente les principales grandeurs hydrauliques : cotes d'eau, débits et vitesses d'écoulement.

Le profil en long et les profils en travers du cours d'eau avec les lignes d'eau sont présentés en annexes 2 et 3.

La cartographie des zones menacées pour des crues d'occurrence 10, 100 ans et exceptionnelle est présentée sur les planches graphiques en annexe 1.

Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement du Caumont en crue ont été distinguées pour l'événement d'occurrence centennale. À partir de ces résultats, une distinction de l'état menacé a été réalisée pour la crue d'occurrence centennale. Ainsi conformément au décret n°95-1039 du 3 octobre 1995 (en application de la loi du 2 février 1995), le secteur d'étude a été divisé en 3 zones d'état menacé en considérant la crue de référence dite centennale :

- Zone ROUGE : zone située exposée à un état menacé fort à très fort ;
- Zone BLEUE : zone située exposée à un état menacé, qualifié de faible à élevé ;
- Zone BLANCHE : zone dans laquelle, il n'y a pas de risque prévisible ni pour laquelle la probabilité d'occurrence est inférieure à celle de la crue de référence dite centennale (enveloppe hydrogéomorphologique).

Les zones rouges correspondent en général aux secteurs où :

- la hauteur d'eau est supérieure à 1 m ;
- la vitesse d'écoulement est supérieure à 1 m/s ;
- la hauteur d'eau est comprise entre 0,5 et 1 m avec des vitesses d'écoulement comprises entre 0,5 et 1 m/s.

Les zones bleues correspondent en général aux secteurs où :

- la hauteur d'eau est inférieure à 1 m et où la vitesse d'écoulement est inférieure à 0,5 m/s ;
- la hauteur d'eau est inférieure à 0,5 m avec des vitesses d'écoulement comprises entre 0,5 et 1 m/s.

5 ETUDE HYDRAULIQUE EN SITUATION ACTUELLE

5.1 Modélisation

Les calculs des lignes d'eau sont effectués à l'aide du code HEC-RAS par modélisation des écoulements en régime permanent graduellement varié.

Le logiciel HEC-RAS fournit, pour une crue donnée, une cote en chaque profil ainsi que les débits déborderés et les vitesses moyennes d'écoulement. Il présente le particulier de gérer les changements de régime (passage fluvial à torrentiel et réciproquement) et permet de prise en compte des ouvrages de franchissement.

Le modèle commence au niveau du pont de la Lorette et se poursuit jusqu'à la confluence du ruisseau avec le Caumont, c'est-à-dire 120 m à l'amont du pont des écluses soit un tronçon total de 565 m environ. Pour cela 15 profils en travers ont été créés. Le pont des écluses a été modélisé.

Les débits de pointe calculés préalablement sont injectés en amont du modèle afin de représenter au mieux le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude.

Les habitations, la salle polyvalente et le centre d'écluse sont modélisés ainsi que les évents urbains situés sur lesquels ils sont implantés. Les murs de la rue Olympe Girard (RD 30) et les murs des canaux d'irrigation ont également été modélisés.

La condition aval imposée au modèle est la cote normale pour une pente de ligne d'énergie de 0,005 m/m.

5.2 Calage

En l'absence de mesures sur le zone d'étude, le calage du modèle repose sur une estimation sur le terrain des paramètres de rugosité. Les coefficients de Strickler, représentatifs de la rugosité du terrain, varient entre 8 et 16 dans le lit mineur et entre 8 et 30 dans le champ majeur.

Nous avons aussi vérifié que les résultats du modèle correspondent aux observations de hauteurs de submersion faites sur les crues antérieures (cf. 3.2 et 4). L'absence de mesures sur les écoulements plus ou moins importants ne permet pas d'expliquer précisément ces observations mais fournit tout de même des indications :

Site	Niveau d'eau (m)	Cote PNE (m)	Niveau d'eau (m) en 1995	Niveau d'eau (m) en 2005	Remarque
Station 1	101,2	101,2	101,2	101,2	Cote normale
Station 2	101,5	101,5	101,5	101,5	Cote normale
Station 3	101,8	101,8	101,8	101,8	Cote normale
Station 4	102,1	102,1	102,1	102,1	Cote normale
Station 5	102,4	102,4	102,4	102,4	Cote normale
Station 6	102,7	102,7	102,7	102,7	Cote normale
Station 7	103,0	103,0	103,0	103,0	Cote normale
Station 8	103,3	103,3	103,3	103,3	Cote normale
Station 9	103,6	103,6	103,6	103,6	Cote normale
Station 10	103,9	103,9	103,9	103,9	Cote normale
Station 11	104,2	104,2	104,2	104,2	Cote normale
Station 12	104,5	104,5	104,5	104,5	Cote normale
Station 13	104,8	104,8	104,8	104,8	Cote normale
Station 14	105,1	105,1	105,1	105,1	Cote normale
Station 15	105,4	105,4	105,4	105,4	Cote normale

Dans l'ensemble, la simulation d'un débit de crue de 134 m³/s reproduit mieux les vitesses d'écoulement observées lors de l'état des lieux sur le terrain. La simulation d'un débit de 95 m³/s fournit des hauteurs d'eau inférieures aux PNE observées.

Le choix d'une valeur de 134 m³/s pour le débit de pointe d'occurrence centennale est validé.

St. Profil	Niveau d'eau (m)	Niveau d'eau (m) en 1995	Niveau d'eau (m) en 2005	Débit (m³/s)		Vitesse (m/s)		Cote (m)	
				100 ans	1000 ans	100 ans	1000 ans	100 ans	1000 ans
100 ans									
St.1	101,2	101,2	101,2	134	182	0,15	0,21	101,2	101,2
St.2	101,5	101,5	101,5	134	182	0,15	0,21	101,5	101,5
St.3	101,8	101,8	101,8	134	182	0,15	0,21	101,8	101,8
St.4	102,1	102,1	102,1	134	182	0,15	0,21	102,1	102,1
St.5	102,4	102,4	102,4	134	182	0,15	0,21	102,4	102,4
St.6	102,7	102,7	102,7	134	182	0,15	0,21	102,7	102,7
St.7	103,0	103,0	103,0	134	182	0,15	0,21	103,0	103,0
St.8	103,3	103,3	103,3	134	182	0,15	0,21	103,3	103,3
St.9	103,6	103,6	103,6	134	182	0,15	0,21	103,6	103,6
St.10	103,9	103,9	103,9	134	182	0,15	0,21	103,9	103,9
St.11	104,2	104,2	104,2	134	182	0,15	0,21	104,2	104,2
St.12	104,5	104,5	104,5	134	182	0,15	0,21	104,5	104,5
St.13	104,8	104,8	104,8	134	182	0,15	0,21	104,8	104,8
St.14	105,1	105,1	105,1	134	182	0,15	0,21	105,1	105,1
St.15	105,4	105,4	105,4	134	182	0,15	0,21	105,4	105,4
1000 ans									
St.1	101,2	101,2	101,2	134	182	0,15	0,21	101,2	101,2
St.2	101,5	101,5	101,5	134	182	0,15	0,21	101,5	101,5
St.3	101,8	101,8	101,8	134	182	0,15	0,21	101,8	101,8
St.4	102,1	102,1	102,1	134	182	0,15	0,21	102,1	102,1
St.5	102,4	102,4	102,4	134	182	0,15	0,21	102,4	102,4
St.6	102,7	102,7	102,7	134	182	0,15	0,21	102,7	102,7
St.7	103,0	103,0	103,0	134	182	0,15	0,21	103,0	103,0
St.8	103,3	103,3	103,3	134	182	0,15	0,21	103,3	103,3
St.9	103,6	103,6	103,6	134	182	0,15	0,21	103,6	103,6
St.10	103,9	103,9	103,9	134	182	0,15	0,21	103,9	103,9
St.11	104,2	104,2	104,2	134	182	0,15	0,21	104,2	104,2
St.12	104,5	104,5	104,5	134	182	0,15	0,21	104,5	104,5
St.13	104,8	104,8	104,8	134	182	0,15	0,21	104,8	104,8
St.14	105,1	105,1	105,1	134	182	0,15	0,21	105,1	105,1
St.15	105,4	105,4	105,4	134	182	0,15	0,21	105,4	105,4

Remarque de l'étude : Pour les crues exceptionnelles, les hauteurs d'eau sont supérieures à celles des crues de 1000 ans. Les vitesses d'écoulement sont également supérieures. Les cotes de submersion sont donc plus élevées. Les zones menacées sont donc plus étendues.

6.4 Interprétation des résultats

6.4.1 Occurrence décennale

Les résultats montrent que le réseau du Cauron n'a pas une capacité suffisante pour permettre le transit du débit de pointe d'une crue d'occurrence décennale. Par endroits les débordements dans le lit mousseraient plus de 70 % du débit de pointe.

Des débordements ont lieu sur les deux rivières en amont de la salle polyvalente. On observe un large champ d'inondation (200 m au droit du profil 11) avec de faibles vitesses d'écoulement inférieures à 0,5 m/s en moyenne. La zone d'étude constitue un champ d'expansion des crues les plus vite et les plus hautes dans l'étude menée par le Conseil Général (cf. 2).

Le stade est inondé sur une hauteur de 0,75 m au droit des vestiaires. Le niveau inférieur de la salle polyvalente est inondé sur une hauteur de 0,8 m.

En aval de la salle polyvalente, les débordements se font préférentiellement vers la rive droite. Les jardins, ainsi que les premières maisons situées le long de la RD 35 sont menacés pour cette occurrence de crue.

Le pont des allées est en charge mais ne surmonte pas : des débordements se font vers la rive droite situés au contraire (2,5 m au plus haut) par rapport au talon du pont. La RD 35 est alors inondée par 40 cm d'eau en son point bas.

Les murs présents le long de la RD 35 font obstacle aux écoulements : ils provoquent un exhaussement de 10 cm de la ligne d'eau au droit de la RD 35. Cet impact est local, il disparaît à l'amont immédiat de la RD 35.

A l'aval du pont, les débordements du réseau du Cauron se font exclusivement vers la rive droite pour une crue d'occurrence décennale. Le talus longeant le ruisseau constitue la limite de la zone inondable d'occurrence décennale.

En rive gauche, le centre d'écoulement est la place avec les terrasses de pelouse ne sont pas inondés pour ce type de crue. De même le murd longeant la rive gauche du cours d'eau évite la submersion des jardins derrière le centre d'écoulement.

De manière générale, les vitesses d'écoulement sont peu élevées dans le lit mineur du Cauron, elles ne dépassent pas 1,5 m/s. Le faible débit du cours d'eau en est l'explication.

Les vitesses d'écoulement dans le champ mousseraient également faibles, inférieures à 0,5 m/s en moyenne. Ce phénomène s'explique par la faible pente des terrasses, la largeur importante du champ d'inondation et les obstacles aux écoulements qui ralentissent les maisons et murs le long de la RD 35.

6.4.2 Occurrence centennale

Le Cauron a une capacité largement insuffisante pour permettre le transit du débit de pointe d'une crue d'occurrence centennale.

Les débordements sont généralisés sur toute la zone d'étude, aussi bien en rive droite qu'en rive gauche. Comme pour une crue d'occurrence décennale, ces débordements se font préférentiellement en rive gauche à l'amont de la salle polyvalente, puis en rive droite à l'aval de la salle.

étude Ingénierie
 Ingénierie Conception
 Démarches, Suivi et Maintenance

Des débordements ont lieu sur les deux rivières en amont de la salle polyvalente. On observe toujours un large champ d'inondation (200 m au droit du profil 11) mais avec des vitesses d'écoulement plus importantes que pour 10 ans, parfois supérieures à 0,5 m/s.

Le stade est inondé sur une hauteur de 1,05 m au droit des vestiaires. Le niveau inférieur de la salle polyvalente est inondé sur une hauteur de 1,8 m environ. Le niveau d'eau affecte le bâtiment du premier étage du bâtiment.

En aval de la salle polyvalente, les débordements se font préférentiellement vers la rive droite (jusqu'à 85 % du débit de pointe). La zone inondable atteint le canal du moulin en bas de la rue Voltaire. Les maisons de la rue Voltaire ne sont pas menacées pour cette occurrence de crue.

On remarque les jardins, ainsi que les maisons situées le long de la RD 35 sont menacées pour cette occurrence de crue. Les maisons situées le long de la rue Henri Fabre (RD 34), à l'amont immédiat de la RD 35, ont leur partie basse inondée.

Le pont des allées est totalement en charge et surmonte sur une hauteur de 60 cm environ. La RD 35 est alors inondée par 1,2 m d'eau en son point bas.

Les murs présents le long de la RD 35 font obstacle aux écoulements : ils provoquent un exhaussement local de 25 cm de la ligne d'eau au droit de la RD 35. Cet impact se prolonge à l'amont de la RD 35 avec un exhaussement moyen de 3 cm de la ligne d'eau.

A l'aval du pont, les débordements du réseau du Cauron se font sur les deux rivières, mais préférentiellement vers la rive droite. Le niveau d'eau dépasse légèrement le talus longeant le ruisseau.

En rive gauche, le centre d'écoulement n'est pas inondé sauf les parties basses à l'amont du bâtiment. La place avec les terrasses de pelouse est inondée par 20 cm d'eau avec des vitesses atteignant 0,8 m/s. A l'aval le Cauron déborde aussi en rive gauche : le talus de la RD 35 constitue la limite de la zone inondable.

Concernant les vitesses d'écoulement, les observations faites pour l'occurrence décennale peuvent être reproduites à l'identique. Seule la valeur de ces vitesses a augmenté en raison de l'augmentation des débits. Ces vitesses varient entre 0,5 m/s et 2,7 m/s dans le lit mineur et entre 0,3 et 1,3 m/s dans le champ mousseraient.

Les résultats de la modélisation mettent en évidence la forte exposition à l'aléa inondation des premières maisons le long de la RD 35 (avant la salle polyvalente). L'étage de la salle polyvalente et le centre d'écoulement ne sont pas inondés pour une crue d'occurrence centennale. On dénombre une trentaine de maisons situées dans l'empire de la zone inondable centennale dont environ une dizaine sont menacées à un aléa inondation fort à très fort.

6.4.3 Occurrence exceptionnelle

Le débit centennal, qualifié de rare, est un débit que nous n'avons que peu de chances de voir dans une vie d'homme. Il n'est donc pas moins qu'il pourrait être exceptionnellement dépassé, des événements extrêmes sur l'axe hydrographique sont observés.

Ainsi, lorsque ce dépassement risque d'être catastrophique, notamment en terme de risques pour les vies humaines, il peut être prudent de le limiter pour mieux connaître ses effets.

Tous les phénomènes observés et décrits précédemment (niveau de l'inondation pour une crue d'occurrence exceptionnelle, l'étage de la salle polyvalente commencent à être inondés sur la partie amont. La plateforme du centre d'écoulement est toujours hors d'eau. Enfin les premières maisons en bas de la rue Voltaire sont inondées par une faible hauteur d'eau.

étude Ingénierie
 Ingénierie Conception
 Démarches, Suivi et Maintenance

7 SOLUTIONS D'AMENAGEMENT

7.1 Objectifs et principes des aménagements

Le diagnostic mené par investigations de terrain et modélisation a permis de cartographier l'aléa inondation du réseau du Cauron dans la partie basse du village de Bras autour du pont des allées (RD 35).

Cette cartographie met nettement en évidence l'irréductibilité à un aléa fort des maisons situées le long de la RD 35 pour une crue d'occurrence centennale, considérée comme la crue de référence.

Une analyse approfondie des éléments de ce diagnostic doit permettre de définir les types d'actions pouvant être réalisées sur le cours d'eau afin de répondre aux différents problèmes observés, ainsi qu'aux différents objectifs fixés par les services de l'Etat en charge de la prévention des risques et de la préservation du milieu naturel.

La réduction du risque inondation peut se décliner en actions visant à réduire chacune de ses composantes : l'aléa (hauteur, vitesse, empach) et/ou la vulnérabilité (type d'occupation des sols).

- La réduction de l'aléa passe généralement par la mise en place d'aménagements (dégrèvement, digues, recalibrage...). Cependant, les diverses contraintes (fonctionnelles, financières, techniques, réglementaires...) qui pèsent sur leur réalisation rendent leur mise en œuvre souvent difficile.
- La réduction de la vulnérabilité (achat de bâtiment exposés, protection ou mise en hauteur des équipements sensibles...) est une piste à explorer car elle peut se faire par anticipation lors du choix de la stratégie d'urbanisation, avec une prise de conscience du risque prévisible.

Il convient enfin de connaître et contrôler l'évolution de la situation dans le futur et à faire en sorte que les actions mises en œuvre pour la réduction du risque ne deviennent pas obsolètes. Il s'agit donc de s'assurer de la non-aggravation de la vulnérabilité et de l'aléa.

7.2 Aménagements pour la réduction de l'aléa inondation

7.2.1 Principe des aménagements

Les solutions d'aménagement autour de quatre grands types d'aménagement :

- l'augmentation de la capacité du lit mineur du cours d'eau par élargissement à hauteur des débits à écouler avec respect éventuel du pont des allées,
- la réduction des débits à écouler à hauteur du gabarit du lit mineur du Cauron, par la mise en place de dispositifs d'expansion des crues / réduction des crues,
- la réorganisation du lit moyen et lit majeur du cours d'eau en cherchant à canaliser les crues débordantes par des lits secondaires ou par d'importantes d'écoulement,
- la mise en place de protections rapprochées collectives ou individuelles de type digues ou talus.

Les dimensions des aménagements et leur impact sont évalués à partir du modèle hydraulique existant modifié en fonction de la solution étudiée.

étude Ingénierie
 Ingénierie Conception
 Démarches, Suivi et Maintenance

7.2.2 Recalibrage du cours d'eau

La configuration du Cauron et de son champ mousseraient du droit du village de Bras (champ d'expansion des crues) ne seraient pas propices à un recalibrage du cours d'eau. Les débits attendus sont trop importants pour pouvoir être canalisés uniquement dans le lit mineur du cours d'eau. Le lit mineur de profondeur moyenne 1,7 m devrait contenir une largeur approximative de 20 m pour faire transiter une crue décennale et de 100 m pour faire transiter une crue centennale.

Un recalibrage partiel ne suffirait pas non plus pour éviter l'inondation des maisons compte tenu de leur proximité mais permettrait de diminuer le risque. Ces maisons sont déjà inondées pour une crue d'occurrence décennale dont le débit est plus de trois fois inférieur au débit centennal.

De plus, il est important de noter que le recalibrage d'un cours d'eau en amont pour résoudre un problème local a pour effet d'augmenter les débits en aval, ce qui peut générer ou aggraver un risque inondation à l'aval.

L'étude menée par le Conseil Général sur l'évolution des zones d'expansion des crues reprend ce principe défini également par le SRADH Région Nord-Pas de Calais. Le bassin versant drainé par le réseau du Cauron présente des débits de crue assez importants que d'autres bassins versants similaires grâce en partie à la présence de zones d'expansion qui assurent un fort ralentissement des crues.

La préservation de ces zones d'expansion de crues, si elles ne comportent pas d'énormes importances, est une mesure préconisée dans le cadre de la politique de lutte contre les inondations sur le bassin versant de l'Artois. Les maisons situées le long de la RD 35 représentent à long ou à court terme un enjeu non négligeable. Une réflexion peut être menée pour savoir si ces enjeux sont suffisants au vu de l'impact à l'aval et du coût des travaux de recalibrage pour leur protection.

7.2.3 Expansion des crues

La zone d'étude constitue déjà un champ d'expansion des crues avec un lit majeur large et présentant de faibles pentes.

Le champ mousseraient du Cauron, dans l'empire de la zone d'étude, occupe actuellement environ 40 000 m² d'eau pour une crue de période de retour 10 ans et environ 140 000 m² pour une crue d'occurrence centennale.

Dans ce contexte, la réalisation de bassins de rétention ou de nouvelles zones d'expansion des crues offrirait néanmoins une grande emprise foncière et des coûts de travaux très importants. Cette solution semble peu adaptée et certainement inefficace compte tenu du contexte local et des volumes d'eau en jeu.

7.2.4 Réorganisation du lit moyen et lit mineur

Comme pour le recalibrage du lit mineur, l'importance des débits attendus rend peu efficace ce type de solution consistant à créer un lit secondaire. De plus la présence des maisons le long de la RD 35 en travers du lit majeur rend difficile la réalisation de ce type d'aménagement.

étude Ingénierie
 Ingénierie Conception
 Démarches, Suivi et Maintenance

Niveau : Commune de Bras
 SA : 11 52 - 4
 Plan Hydrologique du Réseau de Cours

Enfin, comme pour le recalibrage du lit mineur, ce type d'aménagement est contradictoire avec le principe de préservation des zones d'inondation de crues.
 Toutefois nous avons vu lors du diagnostic que les murets le long de la RD 35 font obstacle aux écoulements et génèrent un exhaussement de la ligne d'eau.
 Il est donc envisageable de les supprimer. Leur suppression engendrerait un abaissement de la ligne d'eau d'environ 5 cm pour une crue d'occurrence centennale en amont du pont et n'a pas d'impact sur la ligne d'eau pour une crue décennale.

7.2.5 Mise en place de protection rapprochée

Solution 1

La mise en place d'une digue de protection le long des zones habitées, telle qu'indiquée ci-après, peut se révéler efficace pour les zones protégées.



Cependant la mise en place de la digue génère un nombre important de difficultés :

- la section d'écoulement au droit de la RD 35 est réduite ce qui provoque une élévation du niveau d'eau aux abutments avants avec la situation d'autres bâtiments. Il conviendrait alors de mettre en place des mesures compensatoires comme la suppression du muret le long de la RD et le terrassement de la RD avec un abaissement d'environ 25 cm entre le pont et la digue (cf. plan ci-dessus).
- le confinement entre la digue et la RD35 serait difficile à mettre en œuvre. Il nécessiterait un reprofilage de la route départementale peu viable car il faudrait respecter les contraintes de raccordement au sol des maisons d'un côté et à la voirie abritée (mesure compensatoire évacuée ci-dessus) de l'autre côté.

généraliste Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Eau et Infrastructures
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 2013

Niveau : Commune de Bras
 SA : 11 52 - 4
 Plan Hydrologique du Réseau de Cours

La mise en place d'un système de batardeaux sur le travé de la RD pour assurer le confinement de la digue a été envisagée. Cette solution apparaît techniquement difficile du vu de la largeur de la RD et de la position du batardeau dans l'habitat de la rue de la Couron, si ce n'est les couloirs sont les plus forts.

La gestion de mise en place et enlèvement de ce dispositif au gré des alertes de crue semble être assez difficile.

- la hauteur importante de la digue (1,5 à 2,0 m) située à proximité immédiate des habitations génère un risque nouveau et fort en cas de rupture d'ouvrage.

Au final cette solution semble peu évidente à mettre en œuvre. Des études de faisabilité plus précises devront être menées si la commune souhaite retenir cette solution d'aménagement.

Solution 2

La contrainte majeure de cette solution étant le croisement de la digue et de la RD 35, une variante concernant ce problème peut être envisagée. Il s'agit de modifier le tracé de la RD 35 de manière à ce qu'elle contourne les maisons soustraites au risque d'inondation. La RD 35 sera alors créée en partie en remblai et assurera le rôle de digue de protection comme l'illustre le plan ci-après. La rue Octave Gérard (actuelle RD 35) deviendra alors une impasse.

Cette solution implique le Conseil Général, gestionnaire de la RD 35.



généraliste Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Eau et Infrastructures
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 2013

Niveau : Commune de Bras
 SA : 11 52 - 4
 Plan Hydrologique du Réseau de Cours

Elemente techniques

Le niveau d'eau du Caours atteint 258,5 m NGF pour une crue centennale et 258,75 m NGF pour une crue exceptionnelle au droit de la RD 35 en situation actuelle.

Quelque soit la solution retenue, un comblement au minimum de 25 cm, la digue et/ou la situation de la RD 35 devra atteindre au minimum le coté 260 m NGF pour protéger les habitations contre une crue exceptionnelle au droit des maisons.

Dans tous les cas, la protection des maisons le long de la RD 35 contre une crue centennale et exceptionnelle nécessite un volume de 5 000 m³ environ au champ majeur du Caours et induit une abaissement d'environ 30 cm du niveau d'eau au droit et en amont de la RD 35.

En amont d'usage de la salle polyvalente reste hors d'eau mais avec une marge de sécurité réduite. La création de la digue de protection n'impacte pas la ligne d'eau au droit de la salle d'activités.

Ce exhaussement de la ligne d'eau entraîne un renversement des premières maisons en face de la rue habitée si la ligne d'eau effleure les toits d'entrée pour une crue centennale.

L'aggravation de la situation actuelle au droit de ces bâtiments n'est pas autorisée et ne peut être acceptée.

Il conviendrait donc d'accompagner la création de la digue et/ou de la situation de mesures compensatoires telles qu'une suppression des murets le long de la RD 35, un recalibrage ponctuel du lit mineur du Caours ou encore un recalibrage ponctuel du lit mineur du Caours.

La suppression des murets le long de la RD permet de réduire de moitié la hauteur de la ligne d'eau due à la création de la digue de protection.

Cette mesure n'étant pas suffisante, une remise du profil du long de la RD 35 et des terrains abutments entre le cours d'eau et la digue doit être envisagée. Il s'agit d'abaisser localement le terrain naturel pour faire baisser la ligne d'eau.

Les simulations réalisées montrent que l'impact lié à la création de la digue et/ou de la situation peut être compensé par la suppression des murs le long de la RD 35 et l'abaissement de cette route et des terrains abutments (cf. illustrations ci-dessus) à la cote 258,3 m NGF. Cela représente un abaissement maximum de 25 cm au niveau de la route.

Avec ces mesures compensatoires, permettront de ne pas aggraver la situation à l'aval comme l'indiquent le profil en long et les profils en travers en annexe 5.

Le recalibrage ponctuel du lit mineur pourrait être également envisagé. Il impliquerait le ripage du pont des allées. De ce fait le coût et les contraintes techniques de réalisation de cette solution seraient bien plus élevés que ceux des deux premières mesures exposées ci-dessus.

Ces mesures étant suffisantes pour compenser l'impact de la création de la digue et/ou de la situation, le recalibrage ponctuel du lit mineur n'a pas été étudié plus précisément.

Dans les scénarios tels que décrits ci-dessus, le volume d'expansion de crues soudraité au champ majeur n'est pas compensé. Ces aménagements ayant pour objectif de protéger des habitations existantes, cette réduction du champ d'expansion de crues peut être envisagée. Il conviendrait de recueillir l'avis des services compétents de l'Etat avant d'étudier plus précisément ces solutions.

généraliste Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Eau et Infrastructures
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 2013

Niveau : Commune de Bras
 SA : 11 52 - 4
 Plan Hydrologique du Réseau de Cours

7.2.6 Obligations réglementaires et d'équipement des aménagements

Au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, la réalisation de la digue et des mesures compensatoires est soumise à autorisation conformément aux rubriques suivantes du tableau de la nomenclature annexé à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement :

Rubrique 3.2.0.0 : Installations, ouvrages, réalisés dans le lit majeur d'un cours d'eau

- de surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (Autorisation)
- de surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (Déclaration)

Rubrique 3.2.0.1 : Digues

- de protection contre les inondations et submersions (Autorisation)
- de canal et de riviers canalisés (Déclaration)

De plus, le projet de digue devra répondre aux dispositions du décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et modifier le Code de l'Environnement. A ce titre, l'ouvrage projeté est classé en catégorie C (hauteur > 1 m et population protégée comprise entre 10 et 1000 habitants) obligeant l'élaboration d'un dossier de l'ouvrage comprenant :

- la description de l'ouvrage,
- la définition des consignes de gestion en période de crue,
- la définition des consignes de surveillance parmi lesquelles l'obligation d'une visite technique approfondie tous les 2 ans aboutissant à la rédaction d'un rapport de surveillance tous les 3 ans.

La digue devra également faire l'objet d'un diagnostic initial et d'une étude de dangers.

Le coût de réalisation de cette digue de protection contre une crue d'occurrence exceptionnelle à été évalué à 90 000 € HT, environ soit 95 M€ à T.T.C. (TVA = 15,6 %).

Ce prix prend en compte la réalisation d'une digue protégée (aménagement latéral) d'une hauteur de 1,5 à 2,0 m sur une longueur de 350 m environ. Il ne tient pas compte d'éventuels achats fonciers, ni de maisons de maître d'œuvre, de levés topographiques ou autres géotechniques.

L'évaluation du coût des aménagements dans le cadre d'une étude préliminaire a une valeur indicative. A ce stade, il n'est pas possible de connaître toutes les contraintes liées au projet et d'imputer leur impact sur le coût des travaux.

Pour la suite la réalisation d'études Avant-Projet et Projet permettra d'affiner l'estimation des coûts d'investissement.

généraliste Ingénierie
 Ingénieur-Conseil
 Environnement, Eau et Infrastructures
 ETUDE HYDROLOGIQUE
 2013

7.3 Aménagements pour la non-aggravation et la réduction de la vulnérabilité

7.3.1 Principes

Compte tenu des difficultés à réduire l'effet inondation dans le plan d'inondation du Caumont, la non-aggravation de la vulnérabilité (interdiction de constructions nouvelles en zone à risque) est le premier principe à intégrer car cela peut se faire par anticipation lors du choix de la stratégie d'urbanisme, avec une prise de conscience du risque préalable.

La réduction de la vulnérabilité est également une piste à explorer : schéma de bâtiments exposés, protection au rive en hauteur des équipements sensibles, plans d'évacuation.

Il s'agit ainsi de déterminer les mesures de prévention à mettre en œuvre contre les phénomènes naturels d'inondation au regard des articles L.210-1 à L.210-9 du Code de l'Urbanisme et du décret N°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Ces dispositions sont applicables :

- aux biens et activités existants ainsi qu'à l'implantation de toutes constructions et installations,
- à la réalisation de tous travaux et ouvrages de toutes activités, sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur.

Une hiérarchisation des dispositions à mettre en œuvre est souvent envisagée en fonction de l'importance de l'effet inondation sur la zone considérée. La distinction de l'effet pour une crue venant de tel ou tel versant dans le chapitre 5.3 et cartographiée sur la planche 5.

Pour rappel, on distingue :

- Zone ROUGE : zone estimée très exposée et dans laquelle il ne peut y avoir de mesure de protection efficace,
- Zone BLEUE : zone estimée exposée à des risques moyens dans laquelle des mesures peuvent être mises en œuvre,
- Zone BLANCHE : zone dans laquelle, il n'y a pas de risque prévisible ou pour laquelle la probabilité d'occurrence est inférieure à celle de la crue de référence elle-même.

7.3.2 Règles d'aménagement

Les règles d'aménagement sont à définir en concertation avec la mairie et les services de l'Etat.

En général sont interdits dans les zones très exposées tous travaux, remises, constructions et installations de quelque nature qu'ils soient à l'exception des travaux d'entretien et de gestion normale des biens et activités existants, des cultures de plein champ, de la construction de bâtiments agricoles, d'infrastructures publiques, ... et à condition qu'ils ne fassent pas obstacle à l'écoulement des eaux et n'aggravent pas leurs effets.

Les dispositions applicables dans les zones à risques moindres sont souvent moins contraignantes du fait d'un site plus favorable. Avec la modification des constructions existantes peut y être autorisée sous conditions de limitation de surface, d'agencement ne faisant pas obstacle à l'écoulement des eaux, de non-aggravation de la vulnérabilité (construction en hauteur), ...

De même, en dernier recours, les constructions nouvelles peuvent être autorisées sous certaines conditions comme par exemple :

- que l'emprise de la construction ne dépasse pas un certain pourcentage de la parcelle concernée,
- que la construction soit en hauteur avec un plancher le plus bas situé minimum 20 cm au-dessus de la cote de la crue de référence,
- que le tassement des constructions permette une libre circulation des eaux (constructions sur pilotis ou perméabilité à 70 % par vide sanitaire ouvert et sans ouverture dans l'axe du courant),
- que les parties d'assèchement situées à moins d'un mètre au-dessus de la cote de référence soient constituées de matériaux imperméables et insensibles à l'eau, et soient reliés à la pression hydraulique, à l'inertie et aux effets des affluents,
- que les systèmes d'assèchement soient étanches,
- que les circuits électriques situés à moins d'un mètre au-dessus de la cote de référence puissent être coupés aisément,
- ...

Une fois établies, ces règles d'aménagement sont ensuite soumises à enquête publique et intégrées dans les documents d'urbanisme.

Dessiné à la Datal le 24 mai 2011

8 ANNEXE 1

Planches graphiques

Planche 1 Localisation géographique et bassins versants

Planche 2 Implantation des profils en travers modélisés

Planche 3 Cartographie de la zone inondée pour une crue d'occurrence décennale

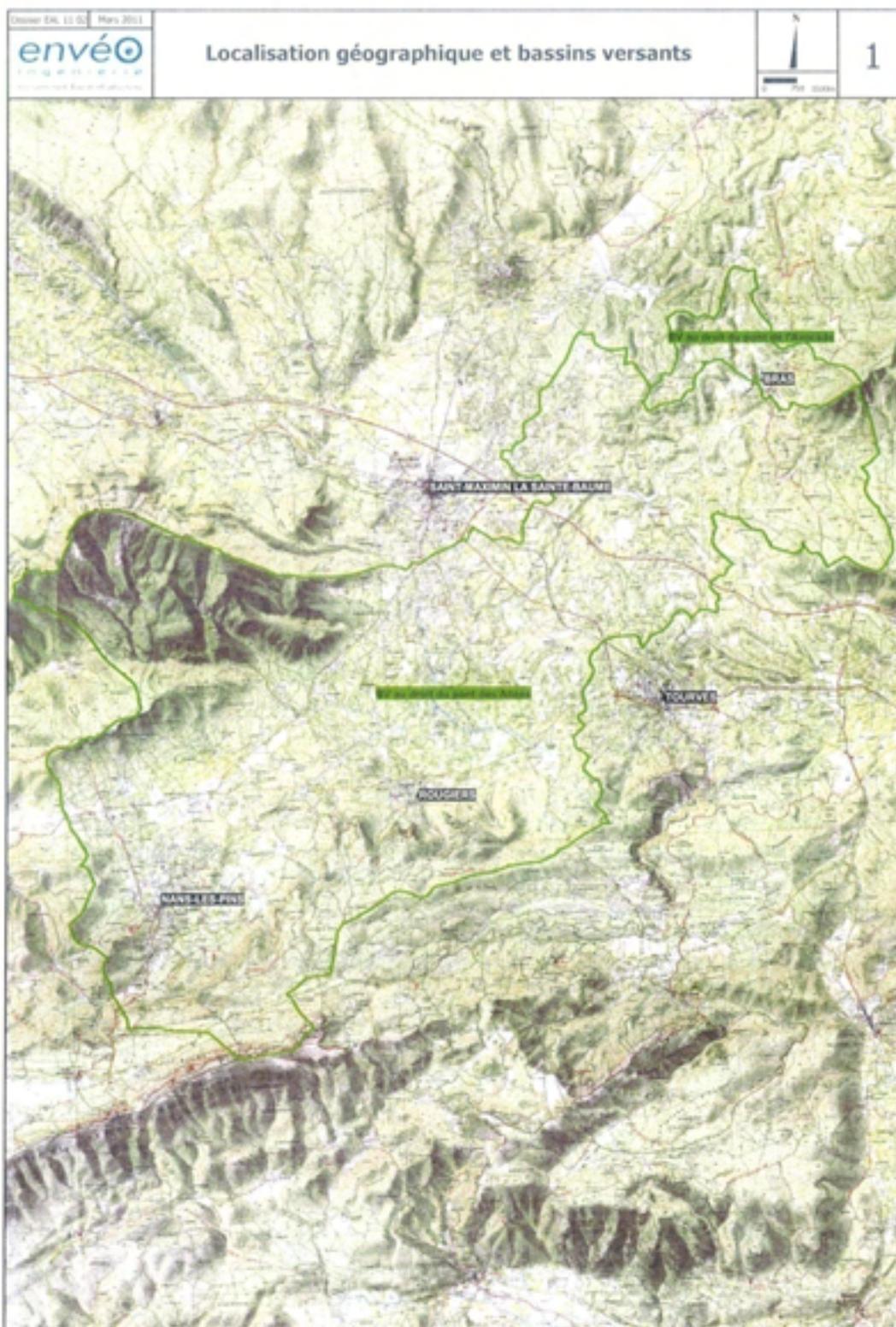
Planche 4 Cartographie de la zone inondée pour une crue d'occurrence centennale avec distinction des hauteurs de submersion

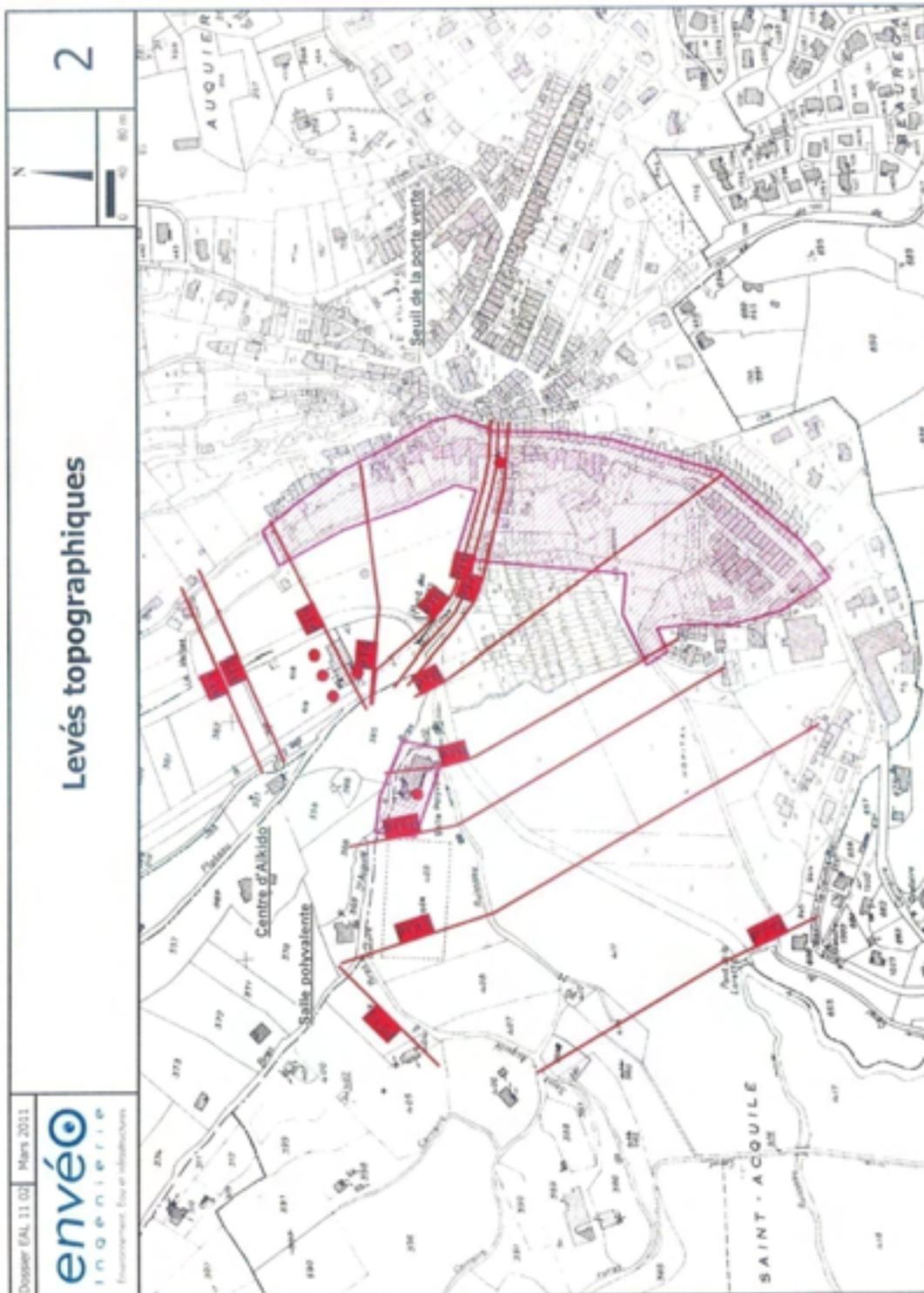
Planche 5 Cartographie de la zone inondée pour une crue d'occurrence centennale avec distinction des vitesses d'écoulement

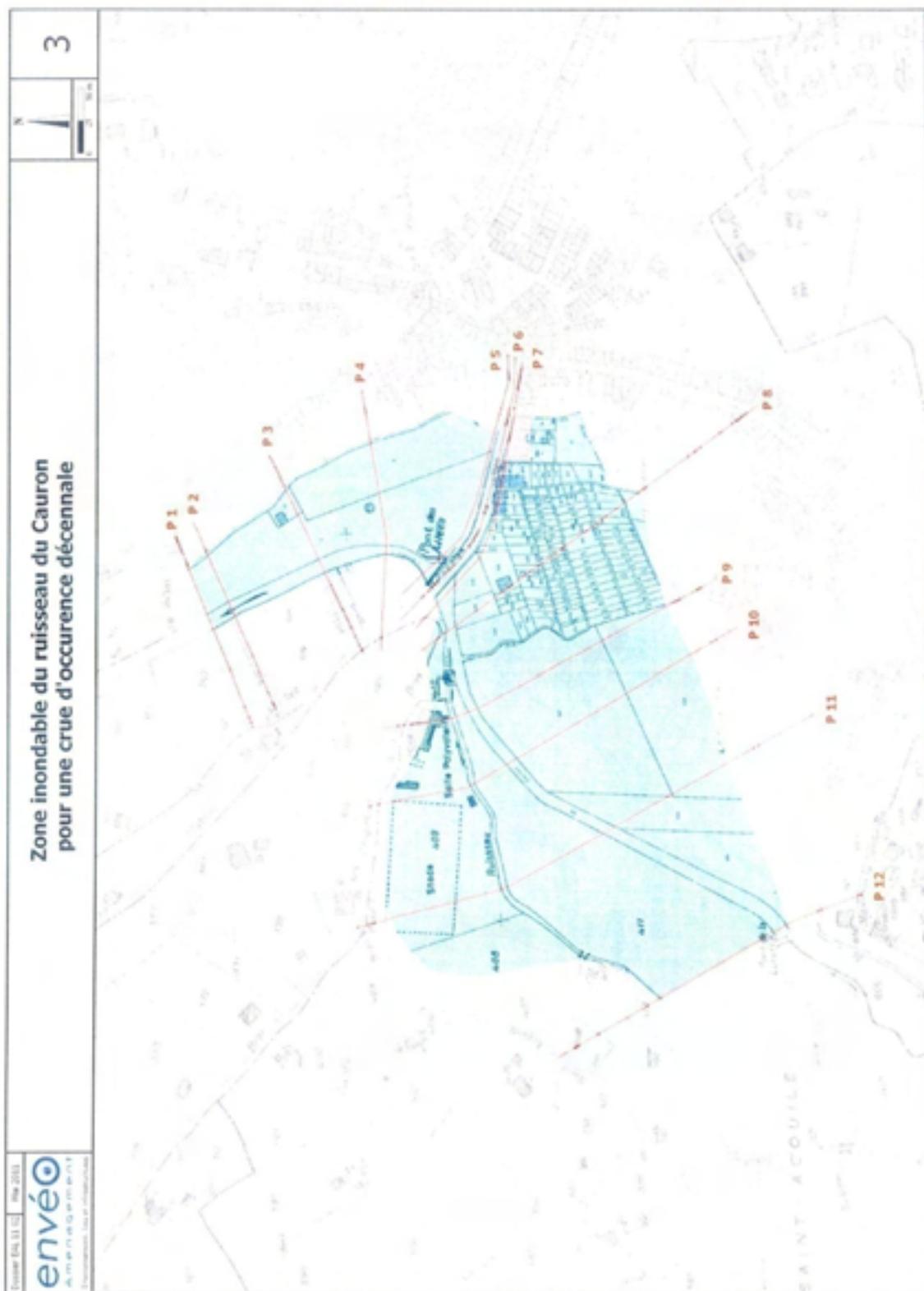
Planche 6 Cartographie de la zone inondée pour une crue d'occurrence centennale avec distinction de l'aléa

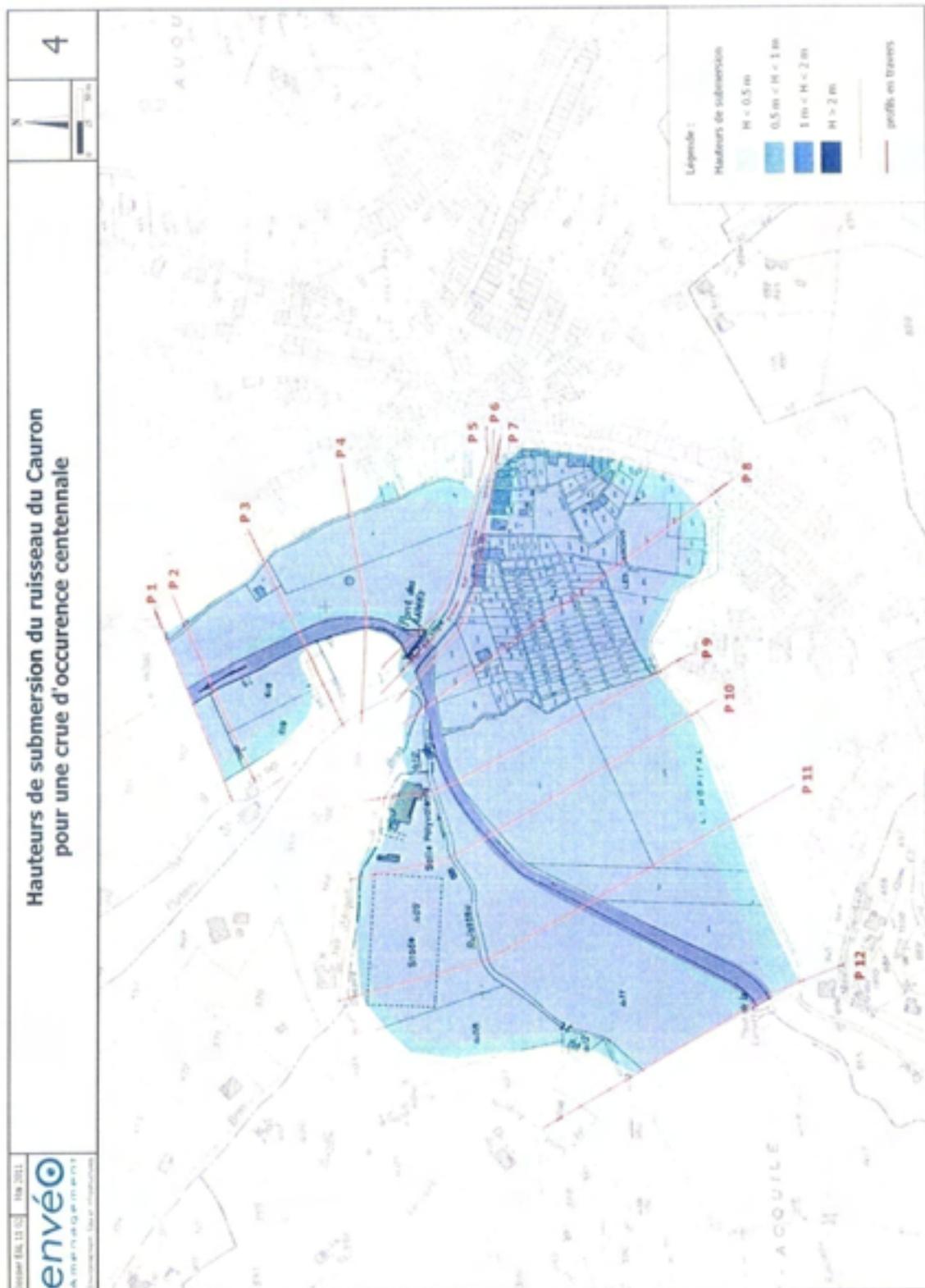
Planche 7 Cartographie de la zone inondée pour une crue d'occurrence exceptionnelle

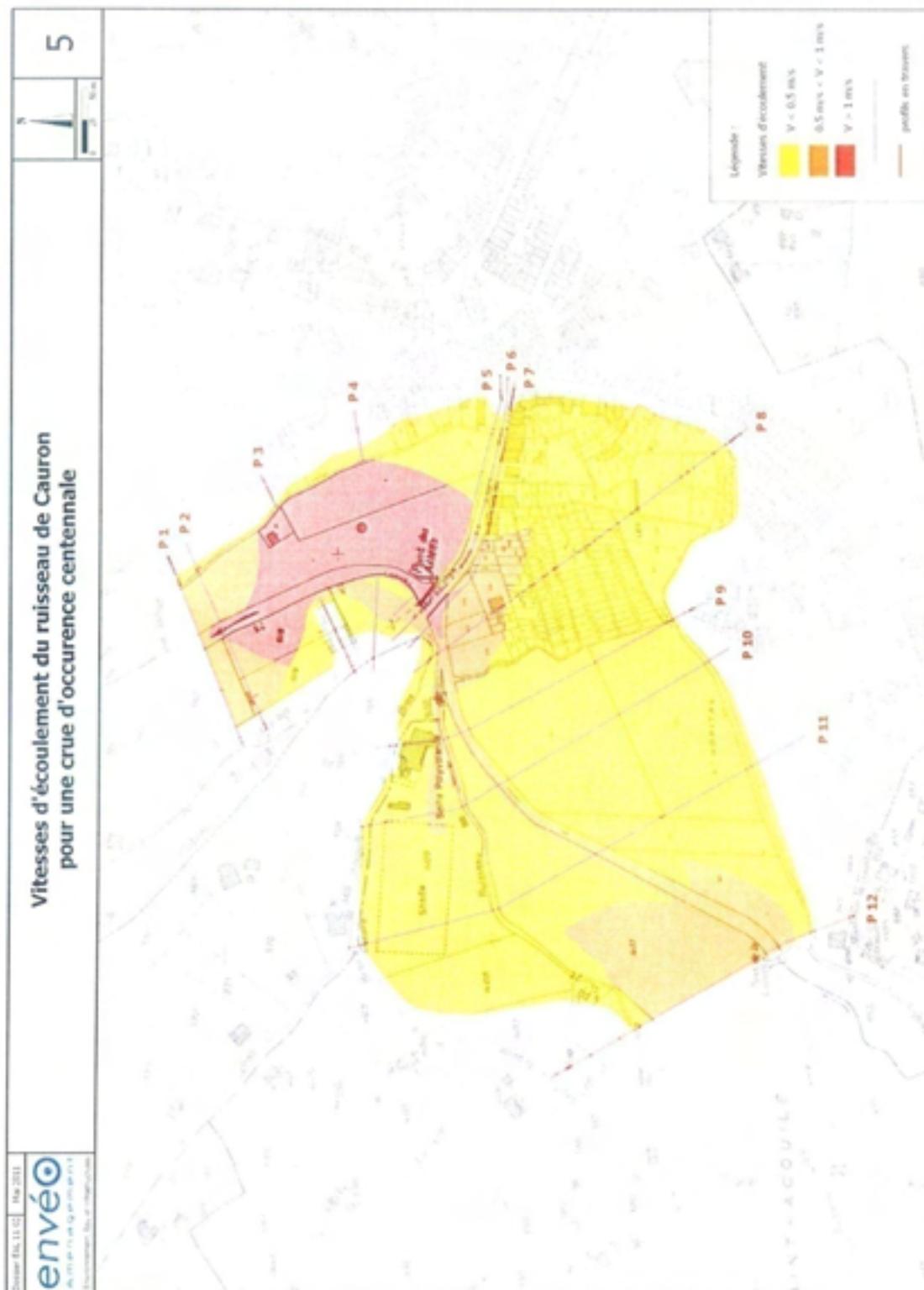
enVÉO Ingénierie Ingénieurs Conseils Environnement, Eau et Infrastructures	ETUDE HYDRAULIQUE	27/33
--	-------------------	-------

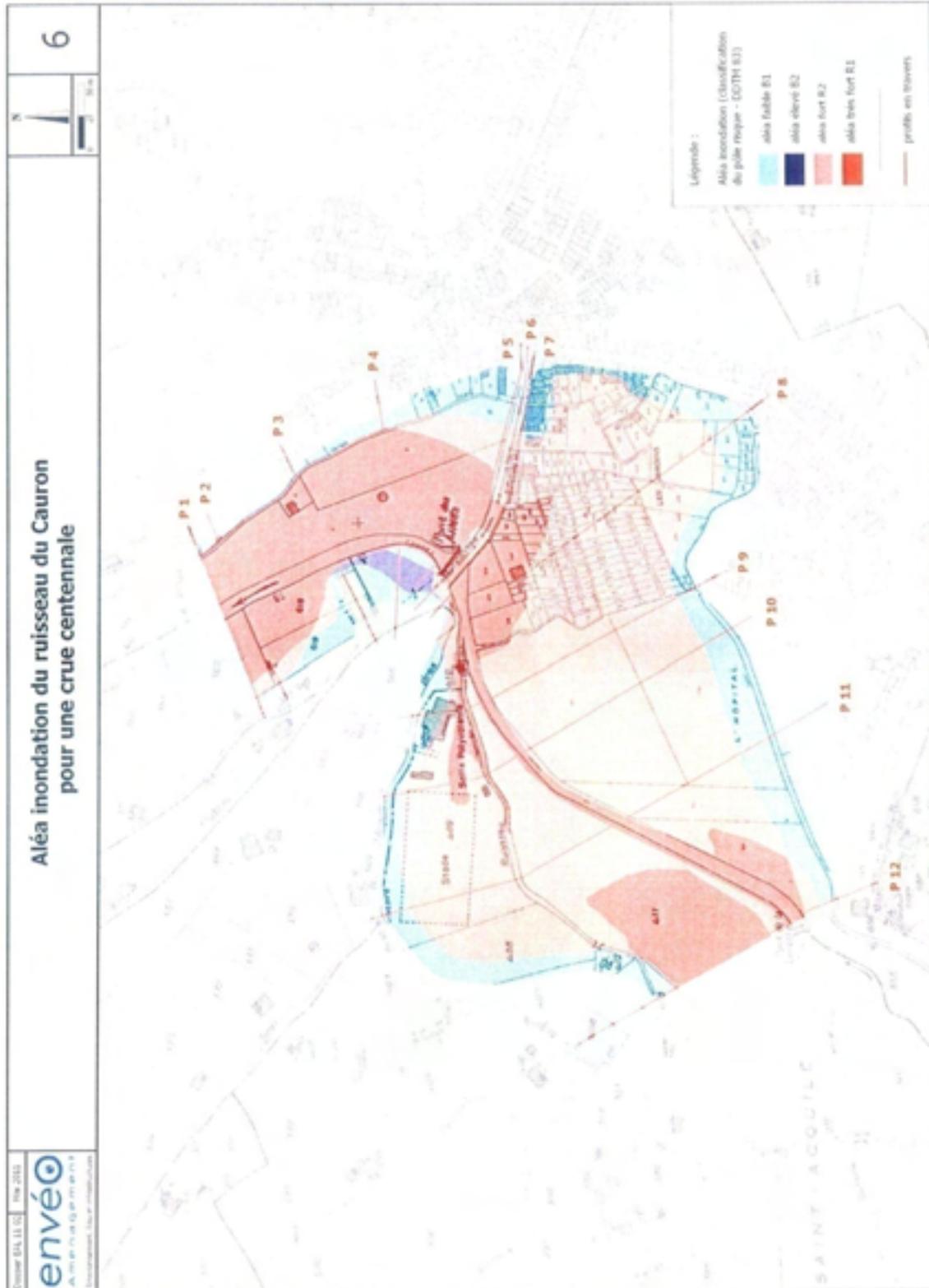














Mémoire
EAL 11 02 - A

Commune de BRAS
Etude hydraulique du ruisseau du Cauron

9 ANNEXE 2

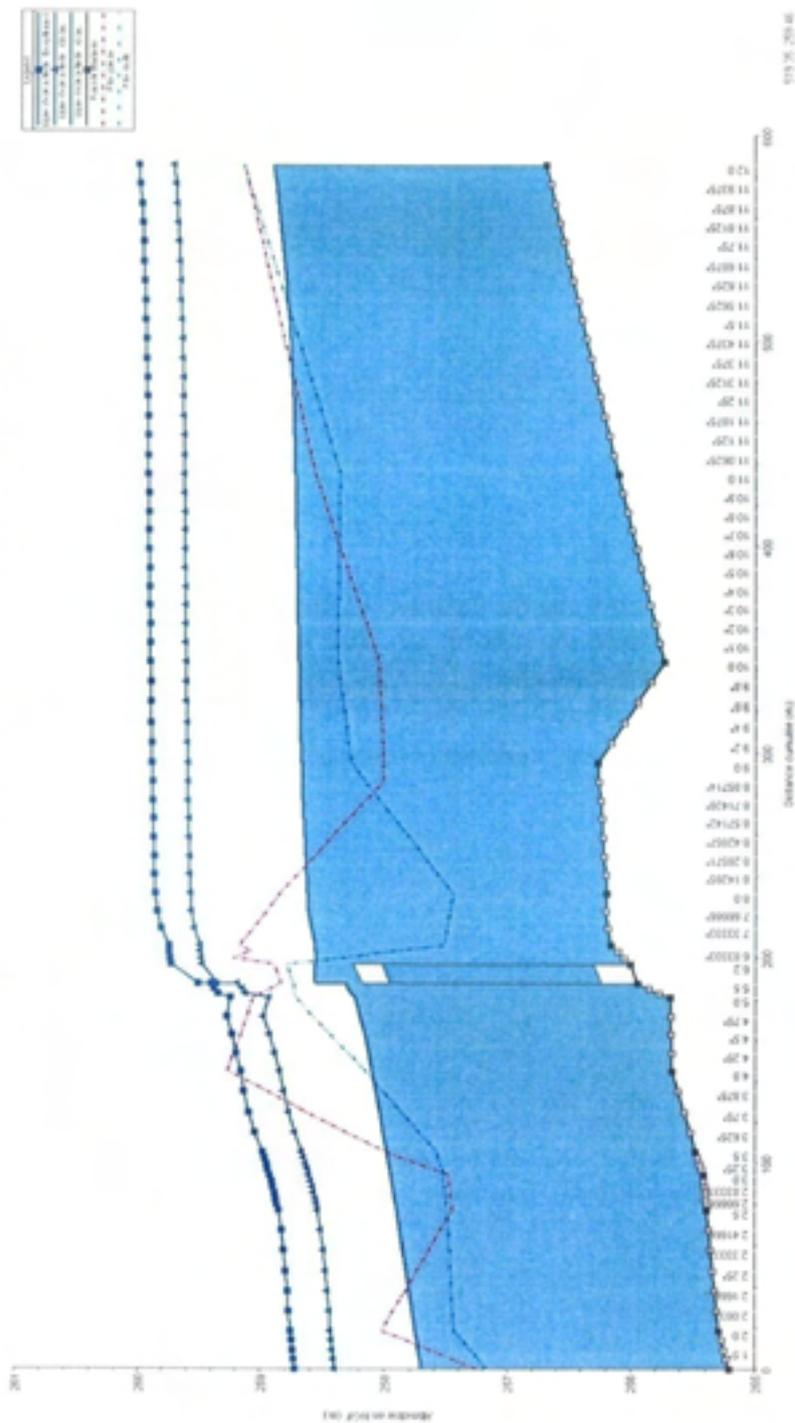
Profils en long du Cauron – Lignes d'eau pour les crues de période de retour 10, 100 ans et exceptionnelle – Situation actuelle

(Source : modélisation hydraulique, envéo, Mai 2011)

envéo Ingénierie Ingénieurs Conseils Environnement, Eau et Infrastructures	ETUDE HYDRAULIQUE	28/33
--	-------------------	-------

Mémoire
 Commune de BRAS
 Etude hydraulique du ruisseau du Cauron
 EAL 11.02 - A

Profil en long du Cauron sur l'ensemble du linéaire de la zone d'étude



ETIWA Ingénierie
 Ingénieurs Conseils
 Environnement, Eau et Infrastructures

ETUDE HYDRAULIQUE

2013

Mémoire
EAL 11 02 - A

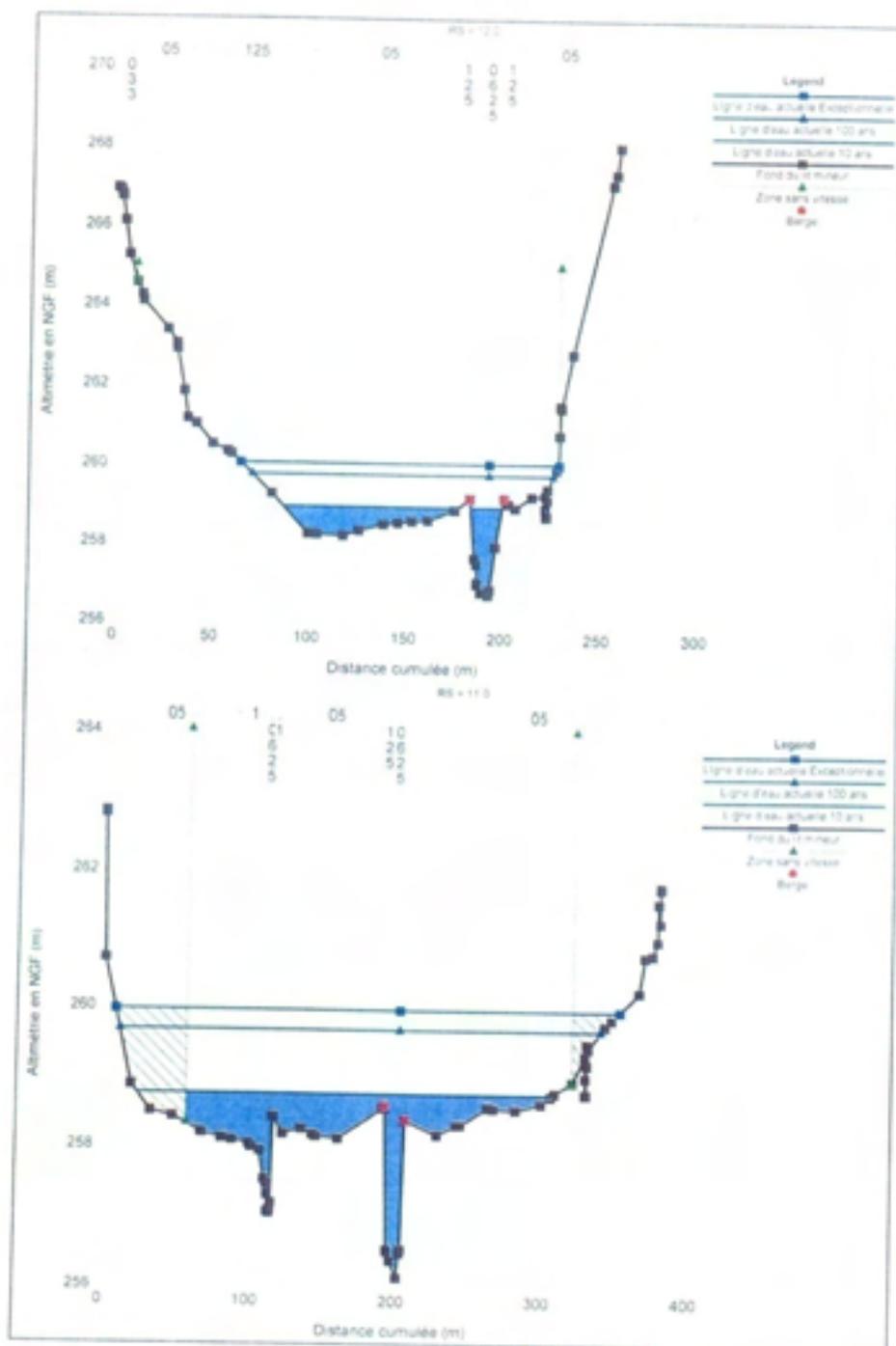
Commune de BRAS
Etude hydraulique du ruisseau du Cauron

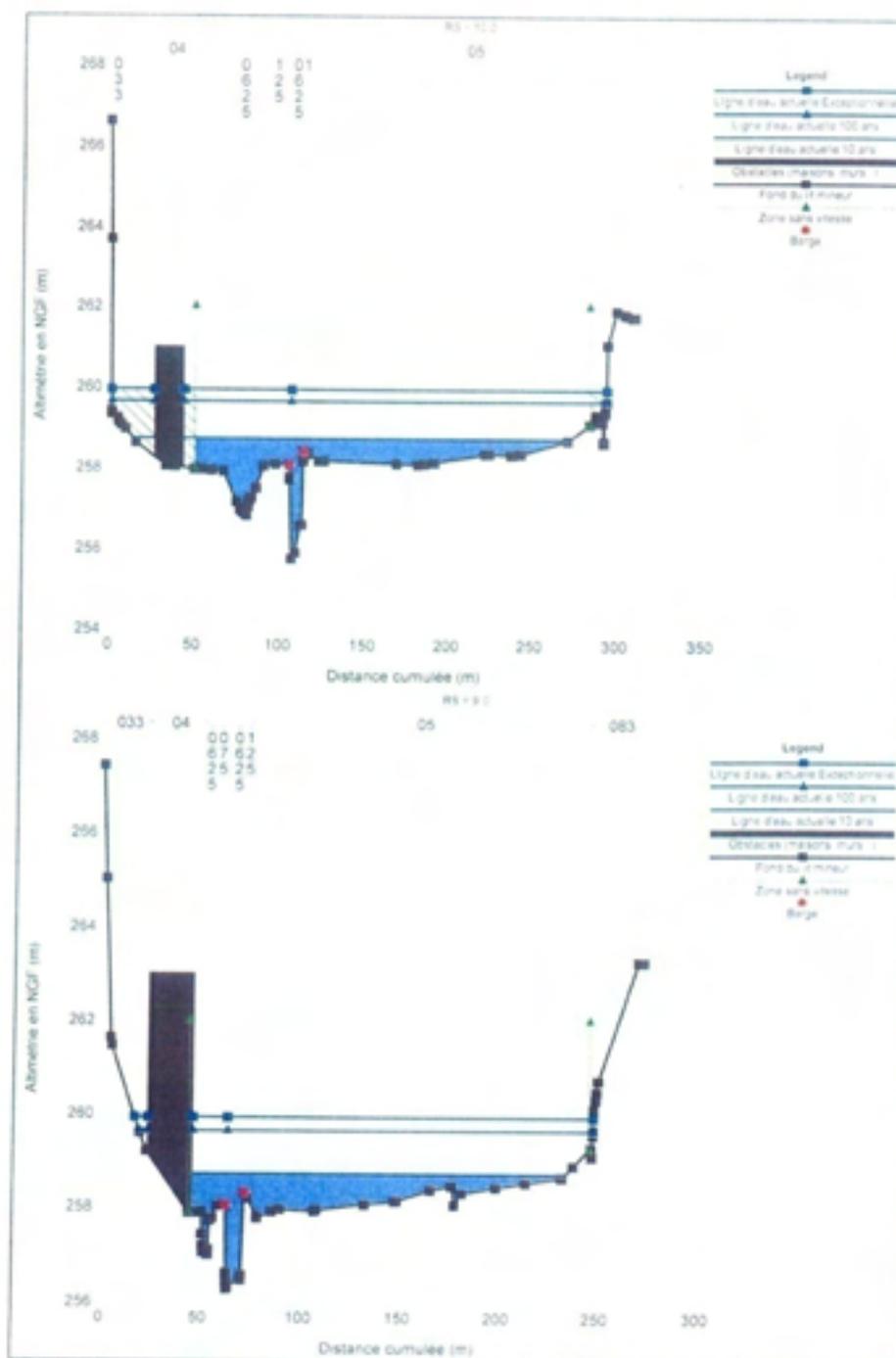
10 ANNEXE 3

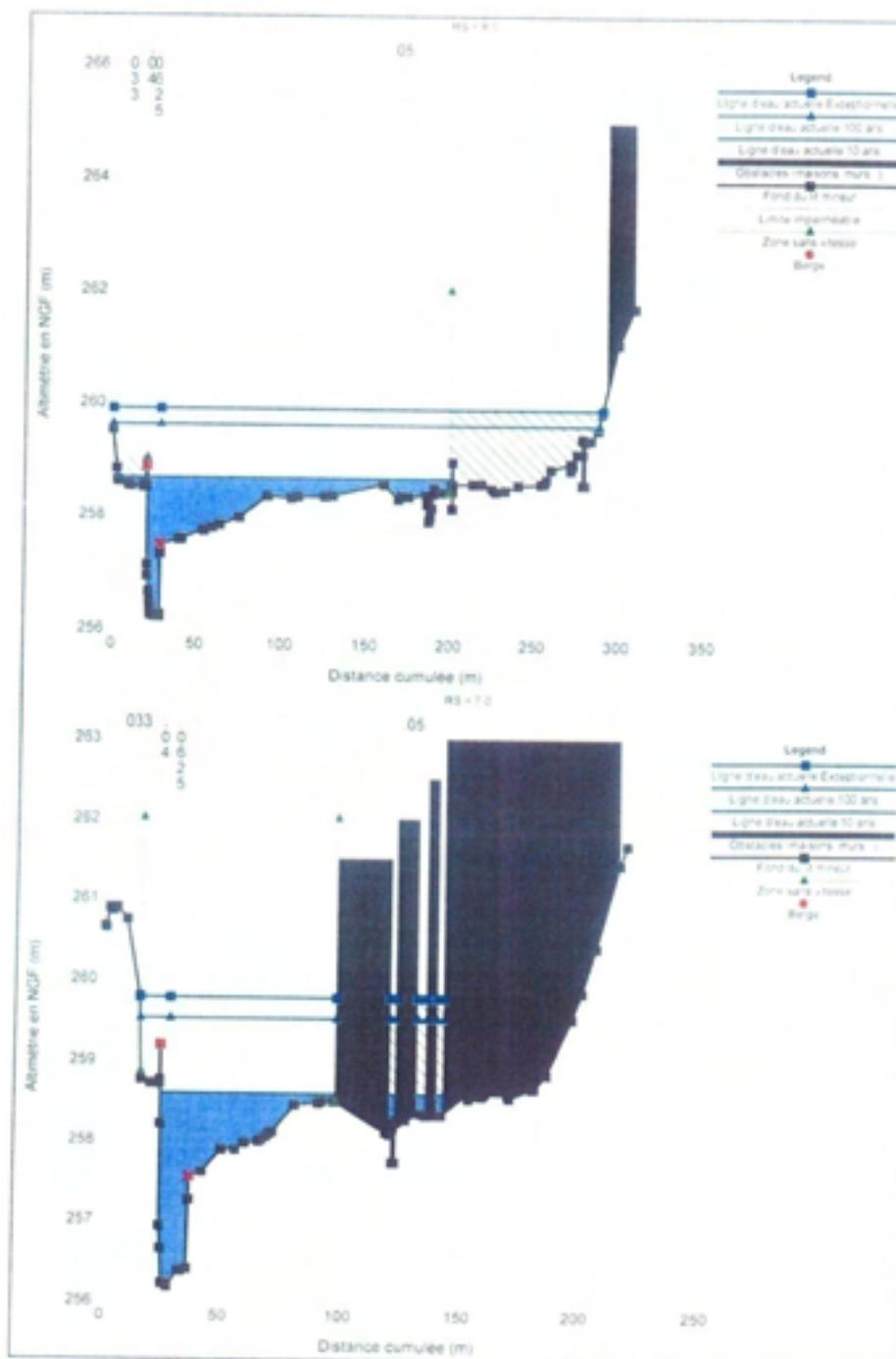
Profils en travers du Cauron – Lignes d'eau pour les crues de période de retour 10, 100 ans et exceptionnelle– Situation actuelle

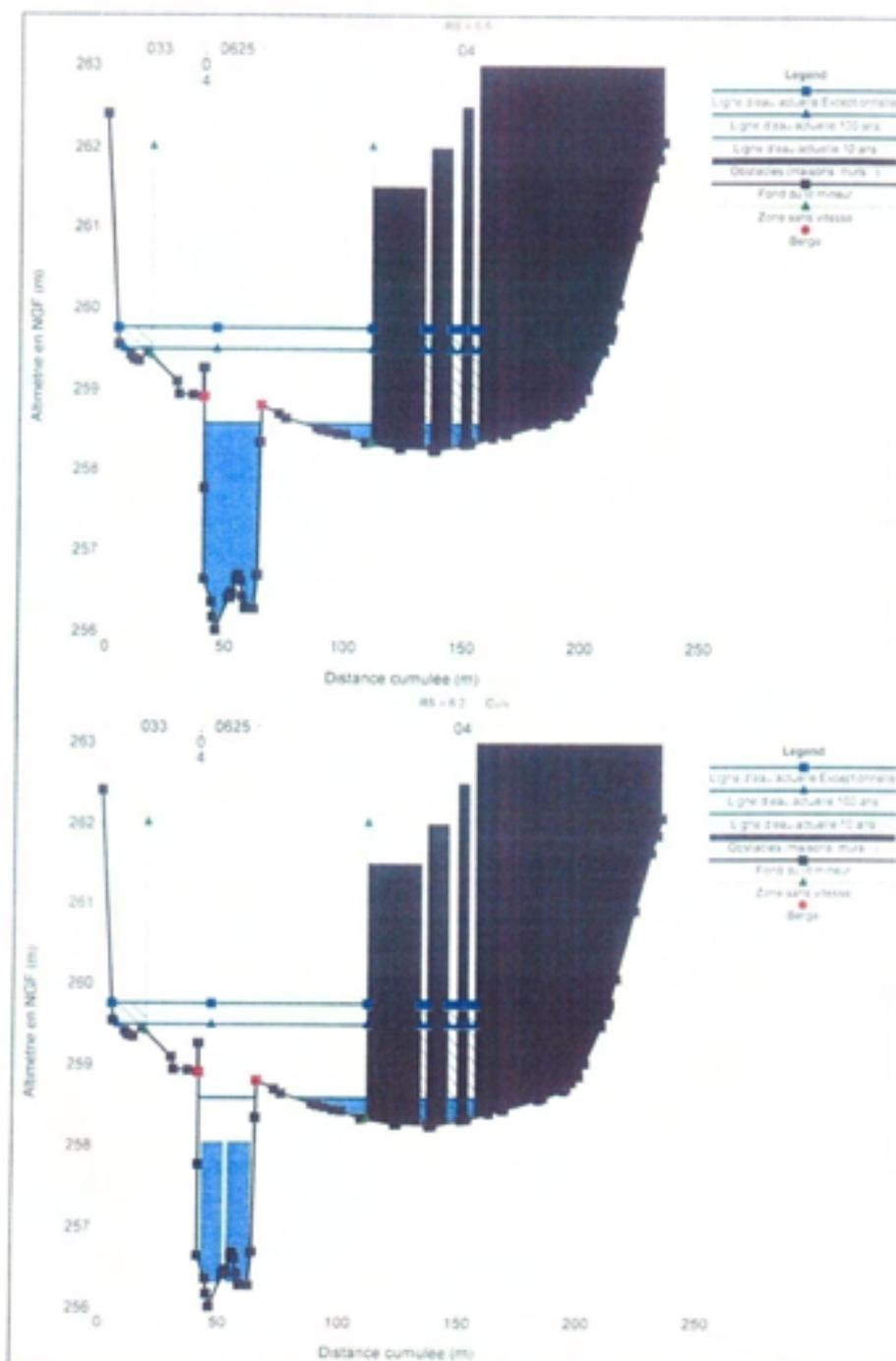
(Source : modélisation hydraulique, envéo, Mai 2011)

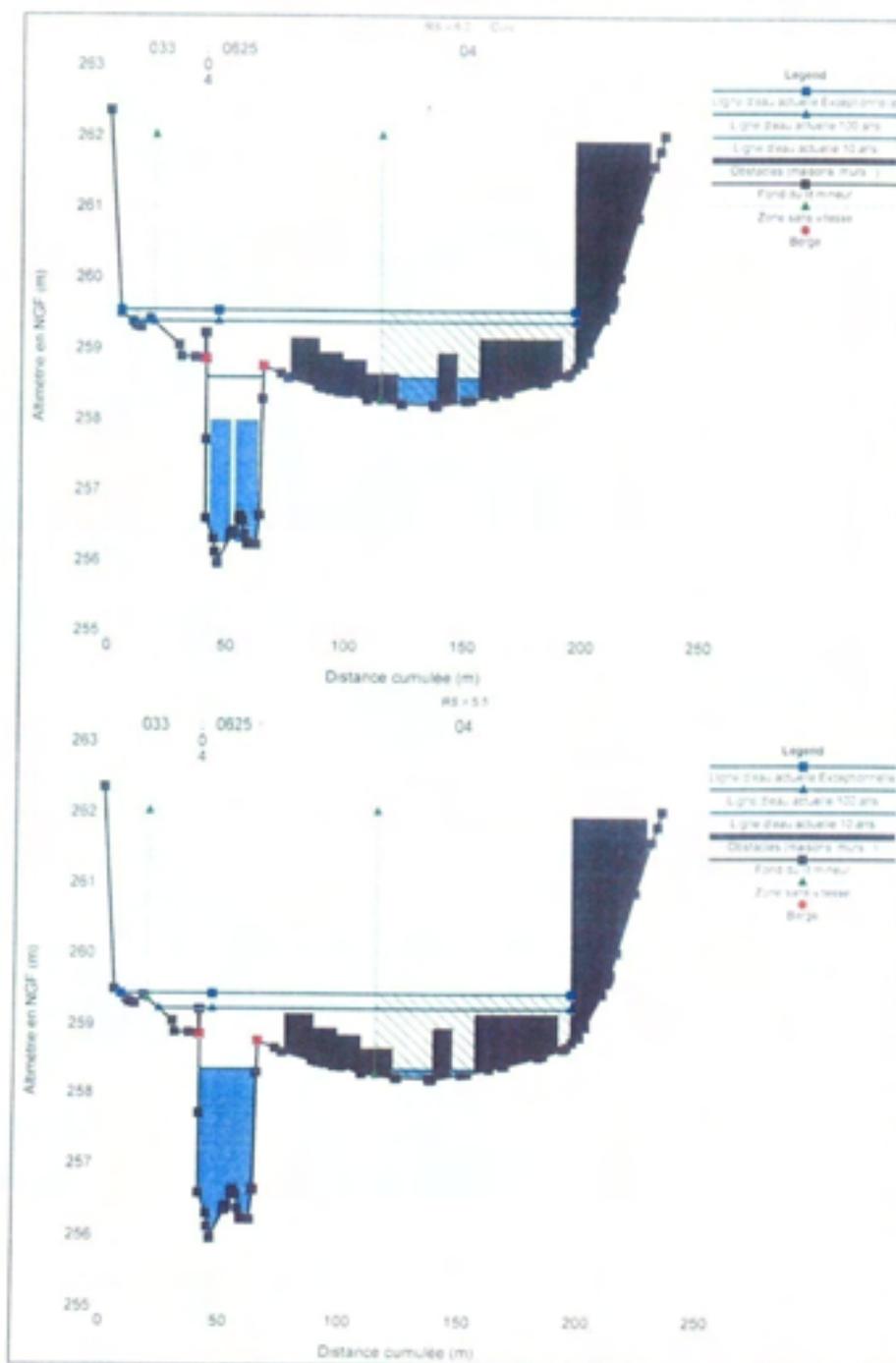
envéo Ingénierie Ingénieurs Conseils Environnement, Eau et Infrastructures	ETUDE HYDRAULIQUE	30/33
--	-------------------	-------

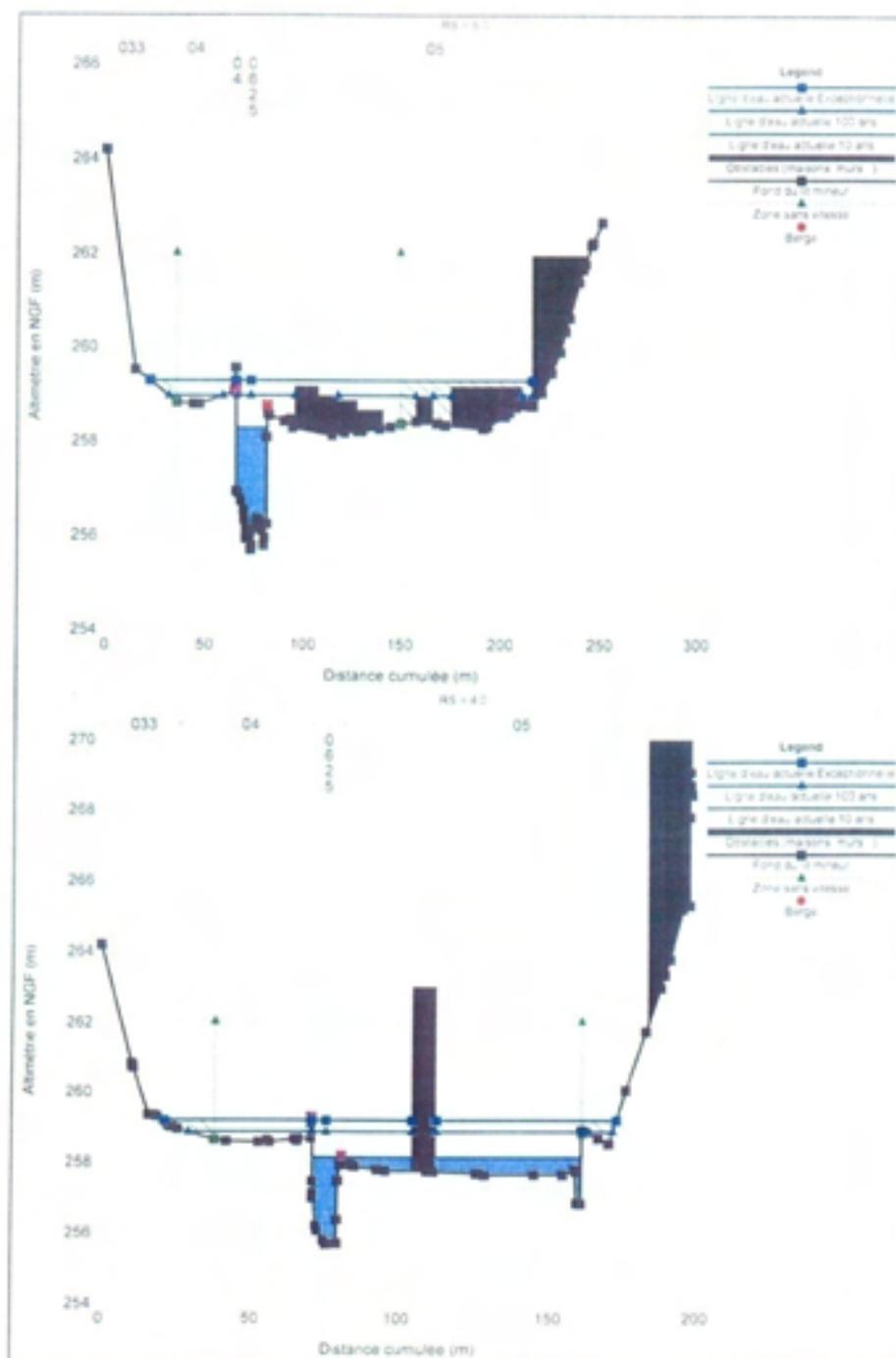


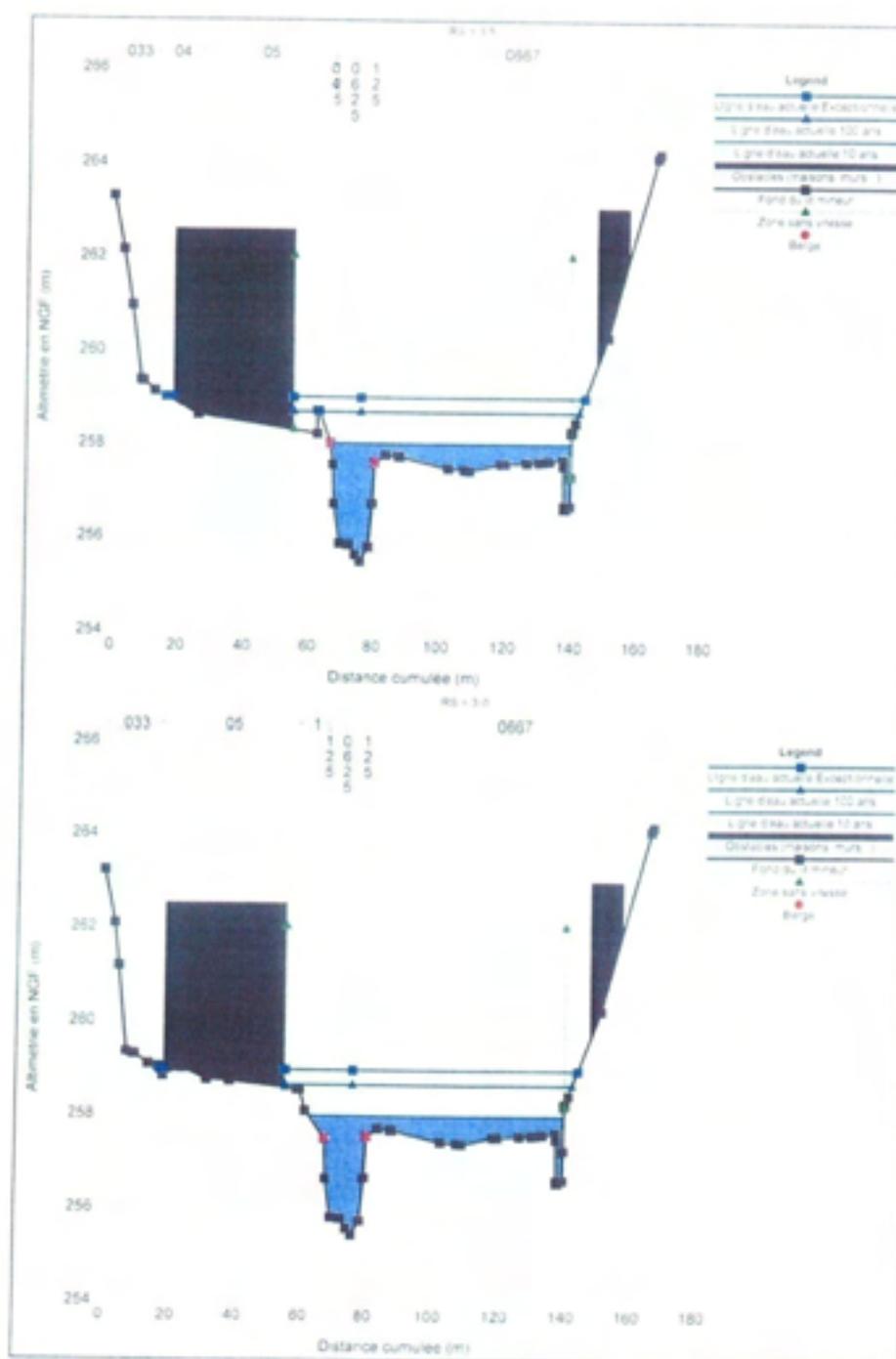


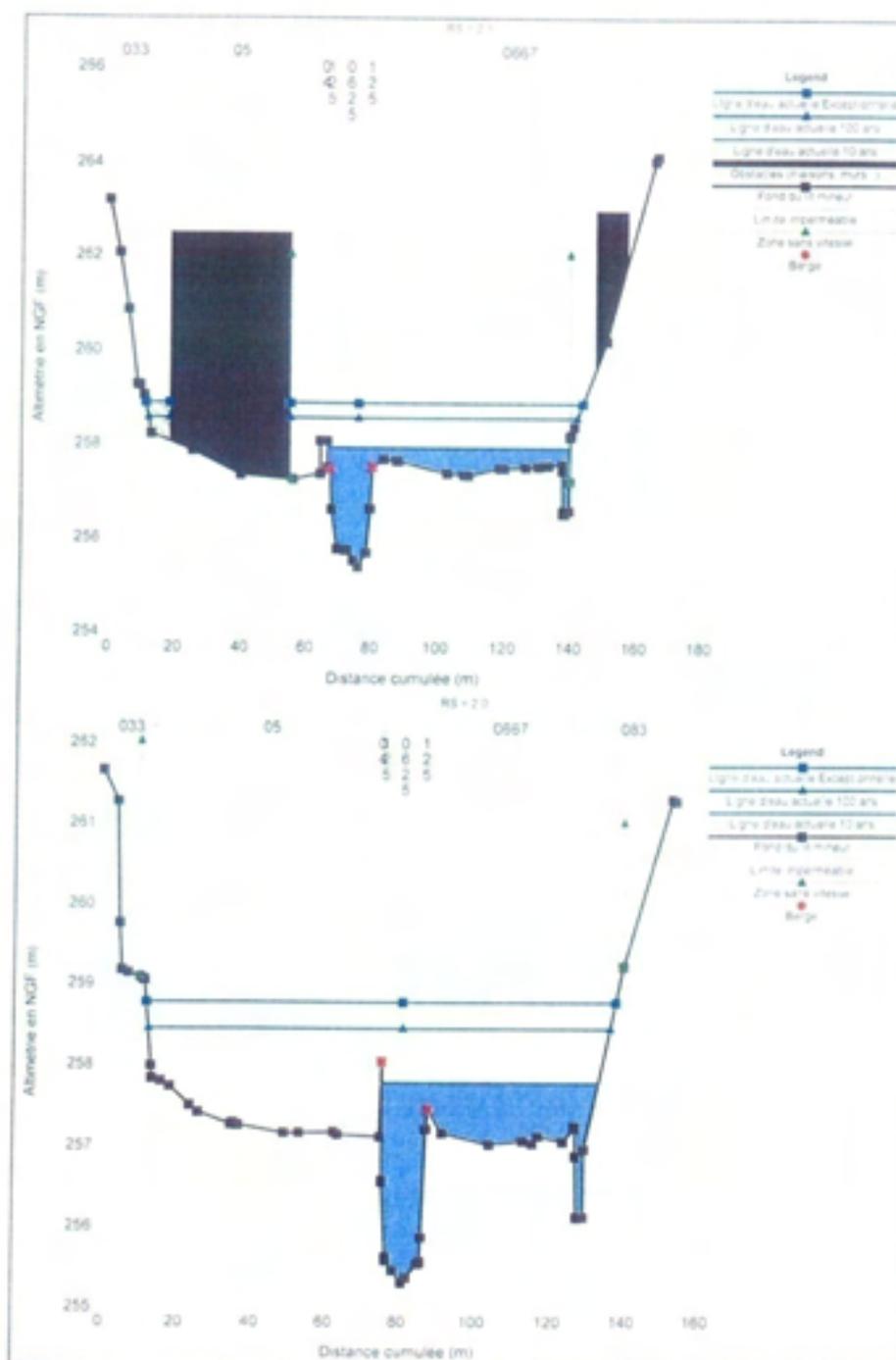


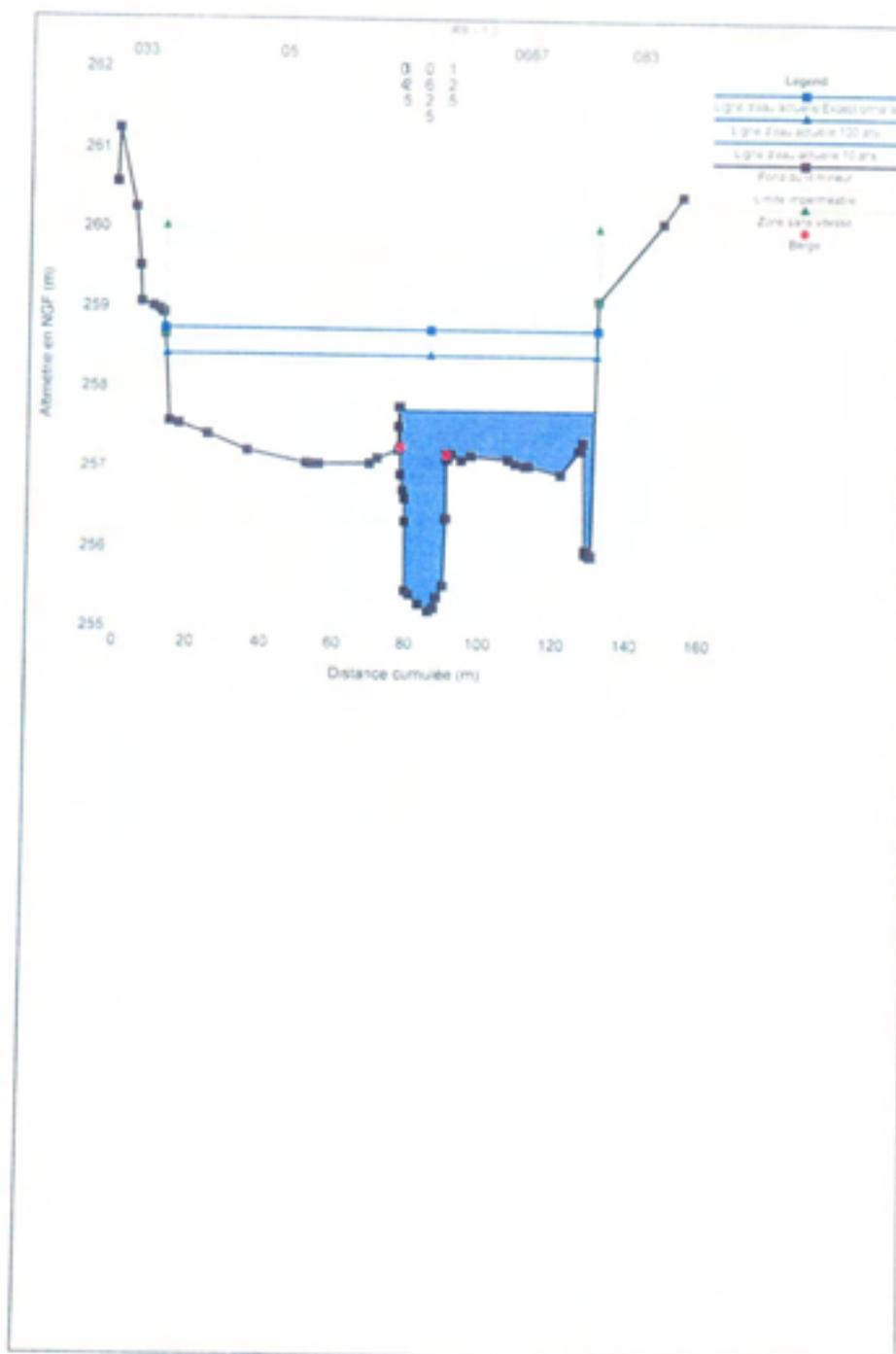












Mémoire
EAL 11 02 - A

Commune de BRAS
Etude hydraulique du ruisseau du Cauron

11 ANNEXE 4

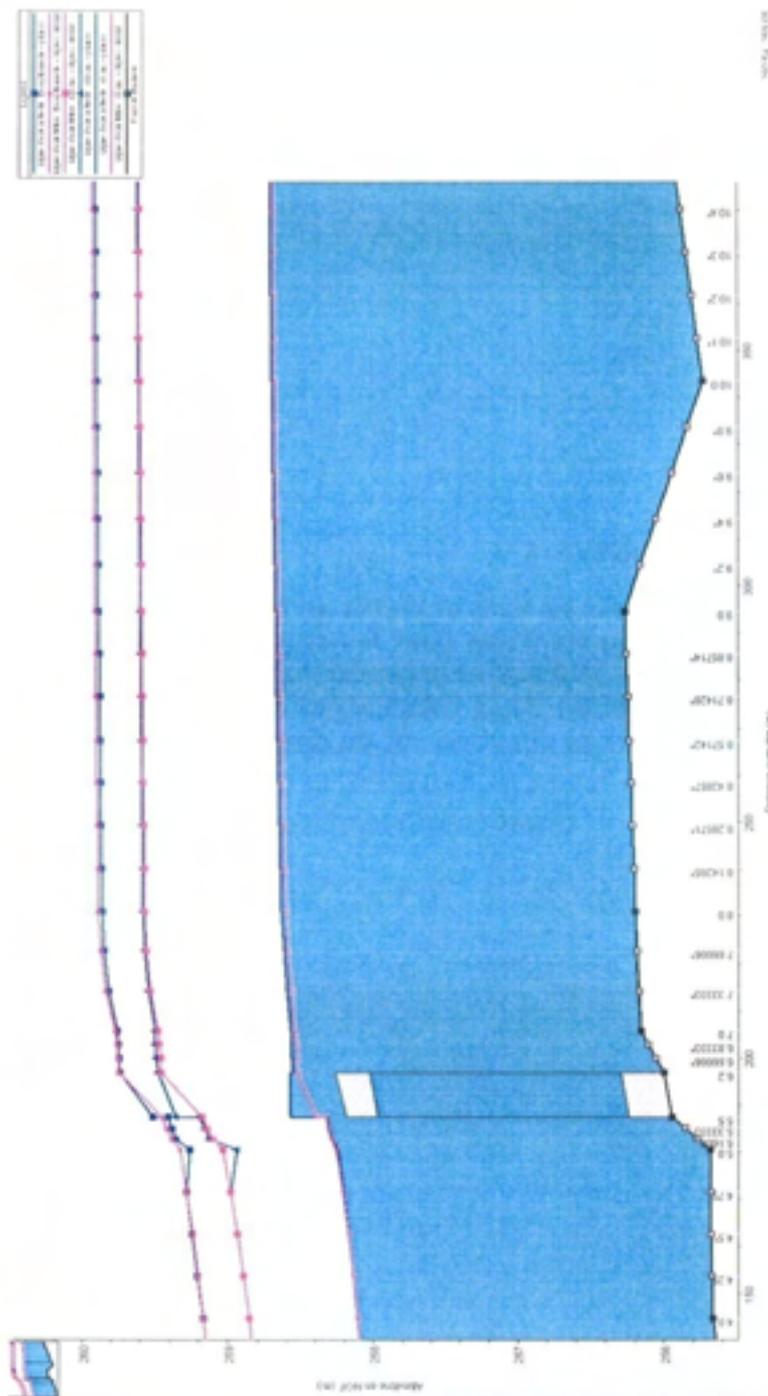
**Profils en long et profils en travers au droit de la RD 35
– Lignes d'eau pour les crues de période de retour 10
ans, 100 ans et exceptionnelle – Situation future après
création de la digue et/ou déviation, suppression des
murs et abaissement du niveau de la RD 35**

(Source : modélisation hydraulique, envéo, Mai 2011)

envéo Ingénierie Ingénieurs Conseils Environnement, Eau et Infrastructures	ETUDE HYDRAULIQUE	31/33
--	-------------------	-------

Mémoire
 EAL 11.02 - A
 Commune de BRAS
 Etude hydraulique du ruisseau du Cauron

**Profil en long du Cauron au droit et en amont de la RD 35
 (Lignes d'eau actuelles et futures pour 10 ans, 100 ans et exceptionnelle)**

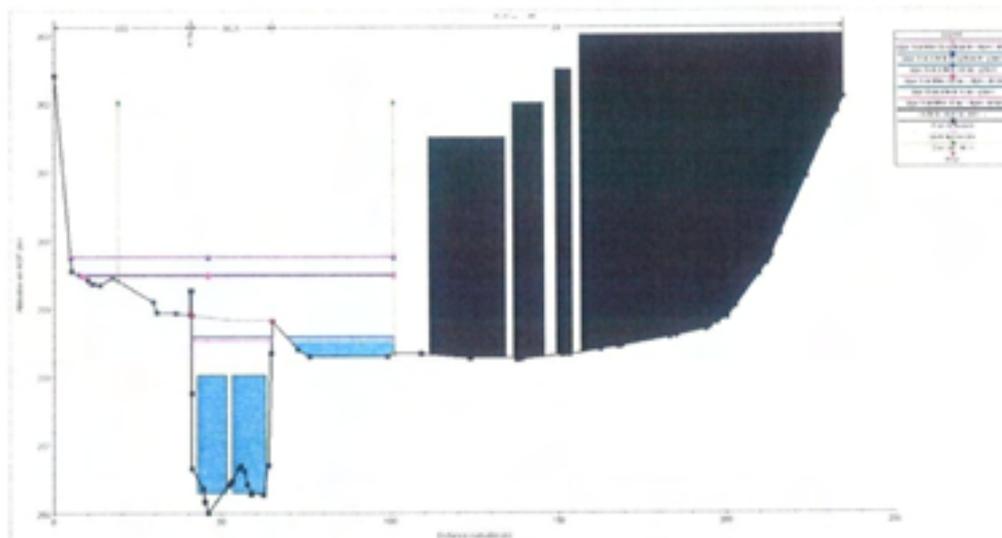


erhwo Ingénierie
 Ingénieurs Conseils
 Environnement, Eau et Infrastructures
 ETUDE HYDRAULIQUE
 32/03

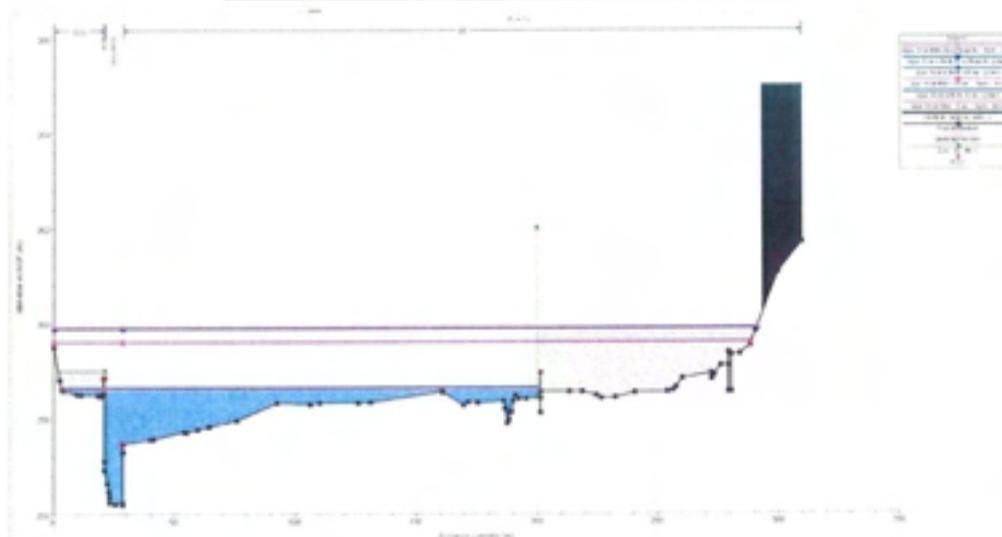
Mémoire
EAL 11 02 - A

Commune de BRAS
Etude hydraulique du ruisseau du Cauron

Profil en travers n°2 au niveau de la RD 35



Profil en travers n°8 au droit de la rue Voltaire



envéo Ingénierie
Ingénieurs Conseils
Environnement, Eau et Infrastructures

ETUDE HYDRAULIQUE

33/33

5- Dossier présenté en CDCEA – 19 septembre 2012

Bras

Plan Local d'Urbanisme



***Commission Départementale de la
Consommation des Espaces Agricoles***

Mercredi 19 septembre 2012



1- Le PLU et son volet agricole

- Le PADD
- Le diagnostic du PLU

PLU de Bras - CDCSA - 19 septembre 2012

La consommation de l'espace agricole : une préoccupation centrale

3 grandes orientations au Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

✓ Bras mise sur les enjeux environnementaux, pierre angulaire de tout projet de développement

- Protéger les espaces naturels, agricoles et forestiers, fondements de l'identité de Bras;
- Maîtriser la ressource en eau, rare et précieuse;
- Anticiper les risques naturels et technologiques;
- Mettre en place une politique énergétique;
- Maîtriser les transports et les déplacements dans un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre;
- Organiser la gestion des déchets.

✓ Bras redessine les contours de son village, dans un souci de maîtrise de la consommation spatiale

- Modérer la consommation spatiale et limiter l'étalement urbain sur les espaces naturels;
- Redessiner les contours du village en tenant compte du paysage et des formes urbaines;
- Mettre en valeur et protéger le patrimoine urbain;
- Préserver les micro paysages naturels en milieu urbain.

✓ Bras encourage le réveil et la diversification de l'économie locale

- Concentrer l'activité commerciale et les services dans le village;
- Définir un pôle d'activités économiques autour des deux caves coopératives;
- Résoudre la problématique du stockage des matériaux des artisans locaux;
- Offrir aux Brassoises et aux touristes un lieu de promenade et de loisirs connecté aux autres quartiers;
- Mettre en œuvre le potentiel touristique de Bras;
- Encourager l'agriculture locale et permettre sa diversification dans le respect des enjeux environnementaux.

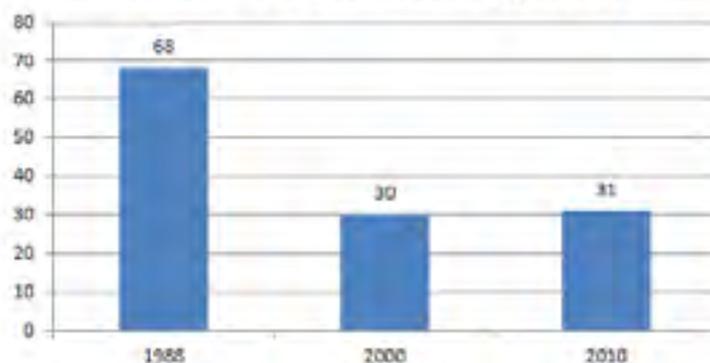
Élu(e) de Bras - CDCEA - 19 septembre 2013



Etat des lieux de l'agriculture: une agriculture résiduelle

❖ Une baisse importante du nombre d'exploitations et du nombre de chefs d'exploitations

Nombre d'exploitations agricoles



Nombre de chefs d'exploitations
et coexploitants:
70 en 1988
30 en 2000.

	1988	2000	2010
Exploitations professionnelles	32	14	nr
Exploitations non professionnelles	36	16	nr
Toutes exploitations	68	30	31

nr : non renseigné
au RGA 2010

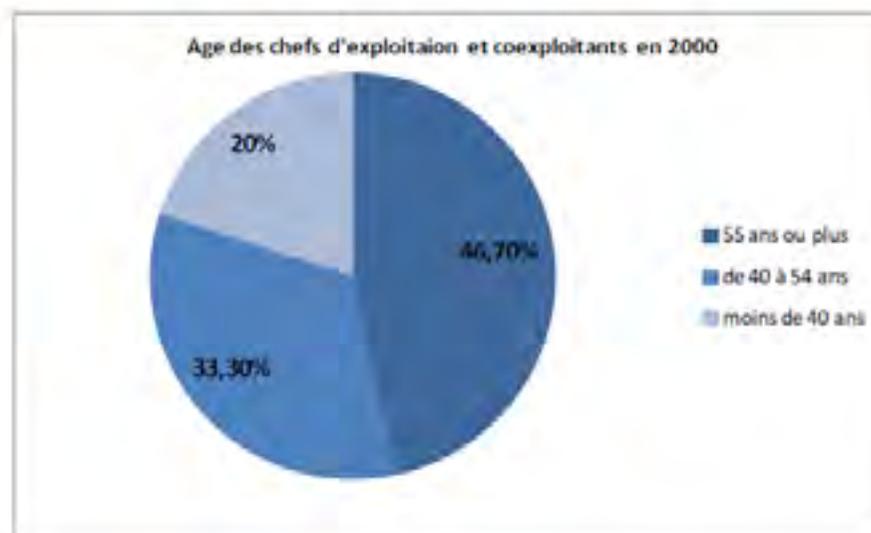


beocat

PLU de Bras - CDCEA - 13 septembre 2012

Etat des lieux de l'agriculture: des chefs d'exploitation majoritairement âgés mais 20% de jeunes agriculteurs

❖ 46,70% d'entre eux sont âgés de 55 ans et plus mais 20% ont moins de 40 ans:



7511 de Bras – CDCEA – 19 septembre 2012

5
begeat

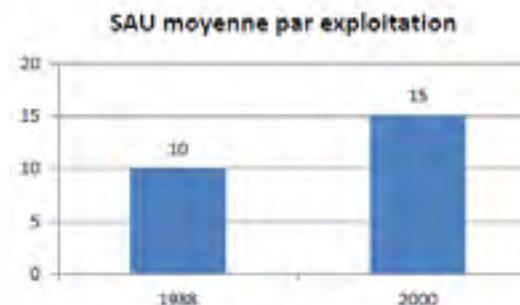
Etat des lieux de l'agriculture: une SAU en augmentation depuis 2000

❖ SAU moyenne:

Entre 2000 et 2010,
légère hausse de la SAU

SAU, en hectares		
1988	2000	2010
656	460	468

❖ SAU moyenne, par exploitation
une tendance à l'agrandissement des
exploitations



❖ Répartition de la SAU:

	1988	2000
Superficies en terres labourables	216	182
Superficies fourragères	47	37

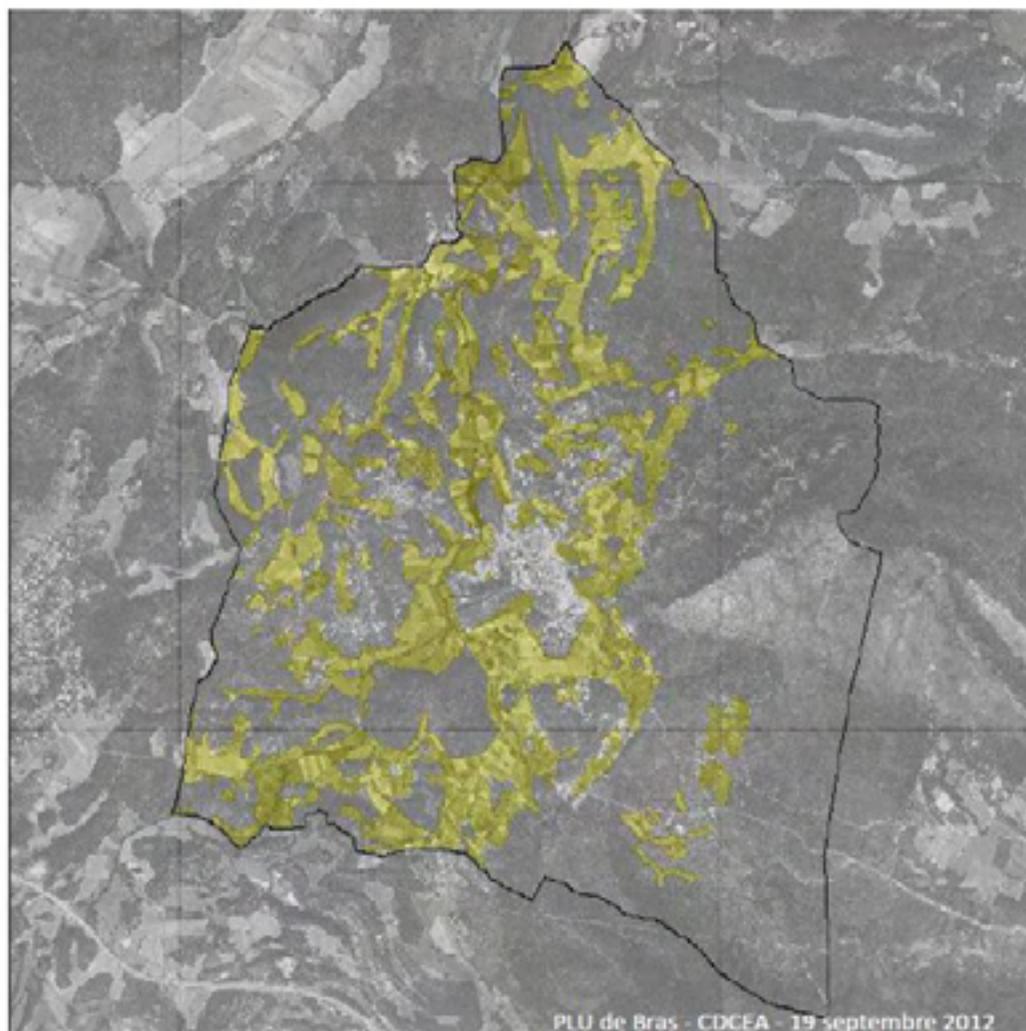
❖ Prégnance des espaces occupés par la culture de la vigne

91% des exploitations, en 2000 sont des exploitations maraichères, fruitières et surtout viticoles.

2- Analyse des espaces agricoles

- Les espaces cultivés en 2008
- Le potentiel AOC viticole
- Du POS au PLU

Les espaces cultivés en 2008



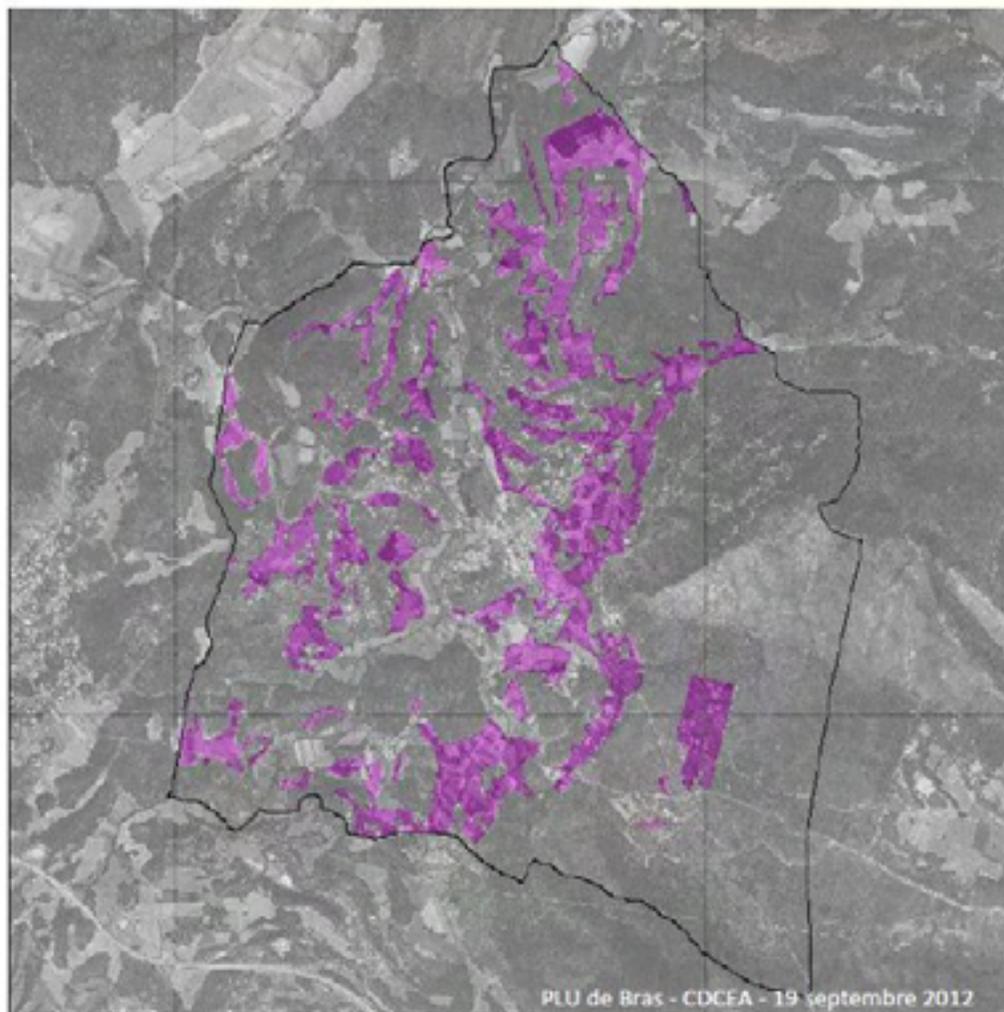
**867 ha
de surfaces
cultivées**



Source : CDA83, MOS 2003
Actualisée sur la base de la
photo aérienne 2008



Le potentiel en appellation



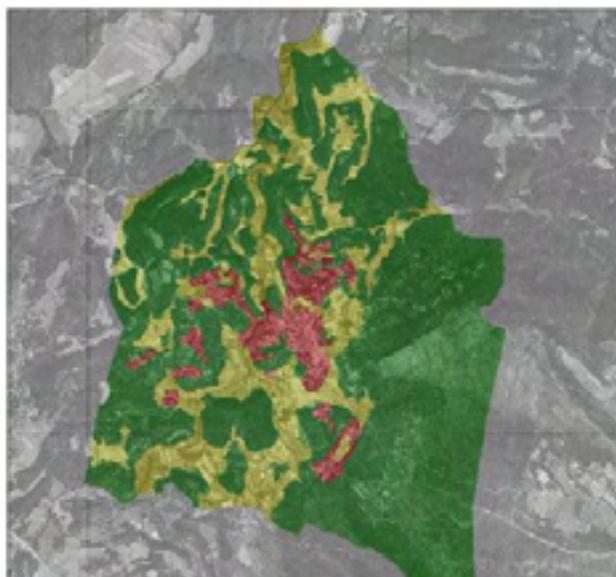
**703,6 ha
de surfaces
en AOC
(AOC Coteaux Varois)**



Source : CDA83, INAO



Du POS au PLU



POS

	Zone à vocation d'urbanisation (U,NB)	242 ha
	Zone à vocation agricole (NC)	825 ha
	Zone à vocation naturelle (ND)	2426 ha



PLU

	Zone à vocation d'urbanisation (U,AU)	62 ha
	Zone à vocation agricole (A)	971 ha
	Zone à vocation naturelle (N)	2460 ha

 begeol

3- Pertes et gains d'espaces agricoles

- Croisement POS et PLU
- Croisement POS et PLU avec les terres cultivées en 2008
- Croisement POS et PLU avec le potentiel AOC
- Synthèse de la consommation des espaces agricoles

Du POS au PLU

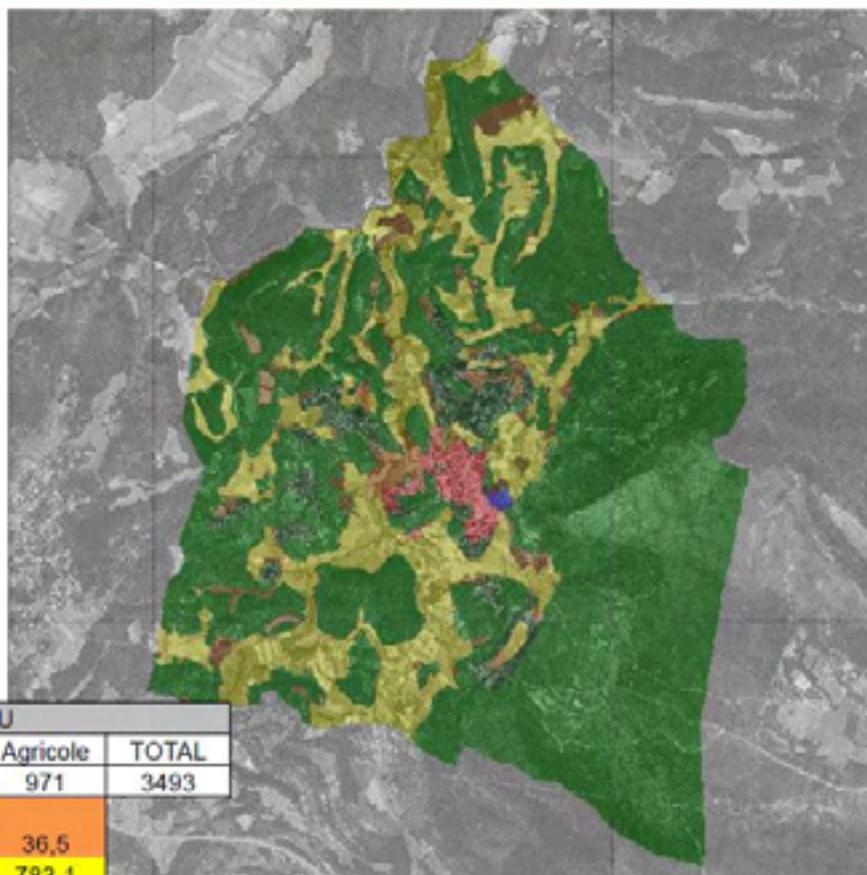
Perte de zones à vocation agricole au POS au profit de zones à vocation urbaine au PLU

4,5 ha



Gain de zones à vocation agricole au PLU sur des zones à vocation urbaine au POS

36,5 ha



Vocation		au PLU			
		Urbaine	Naturelle	Agricole	TOTAL
en ha		62	2460	971	3493
au POS	Urbaine	242	57,4	148,0	36,5
	Agricole	825	4,5	37,4	783,1
	Naturelle	2426	0,4	2274,5	151,1
	TOTAL	3493			

PLU de Bras - CDCFA - 19 septembre 2012

12

begeat

L'existant : les espaces cultivés en 2008, du POS au PLU

Croisement

des espaces cultivés en
2008 

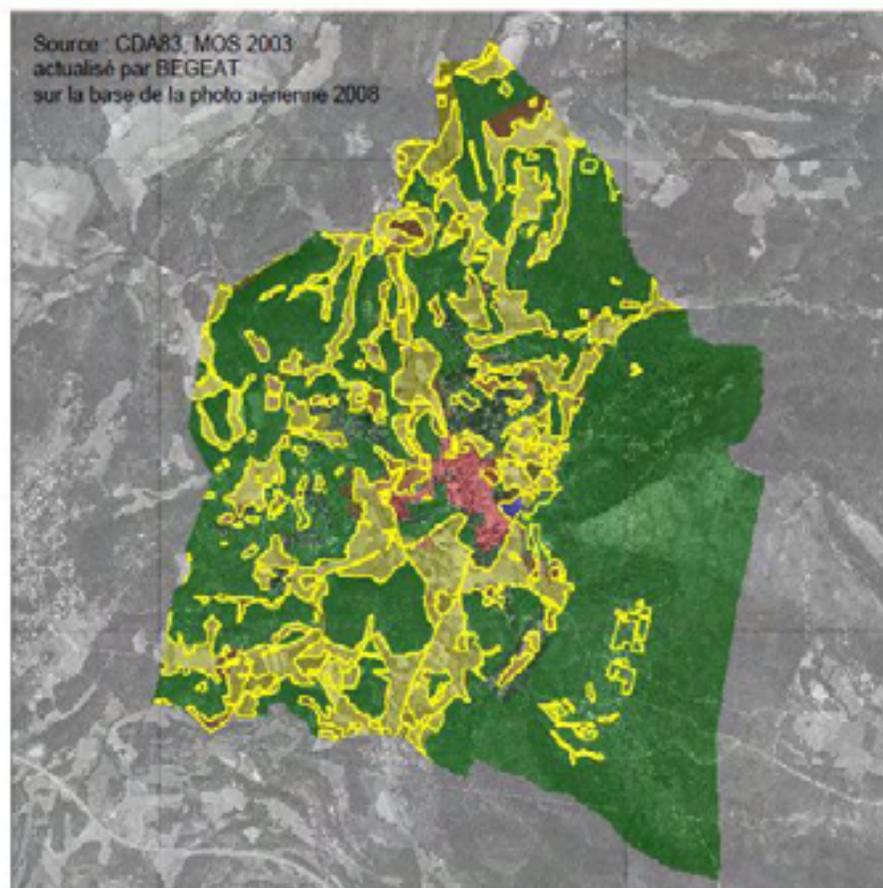
et

de l'analyse
du POS au PLU



Légende

		au PLU		
Vocation		Urbaine	Naturelle	Agricole
au POS	Urbaine			
	Agricole			
	Naturelle			



DIII de Bras - CDCEA - 19 septembre 2013

13



L'existant : les espaces cultivés en 2008, du POS au PLU

Perte de surfaces cultivées en 2008
au profit de zones à vocation urbaine
au PLU

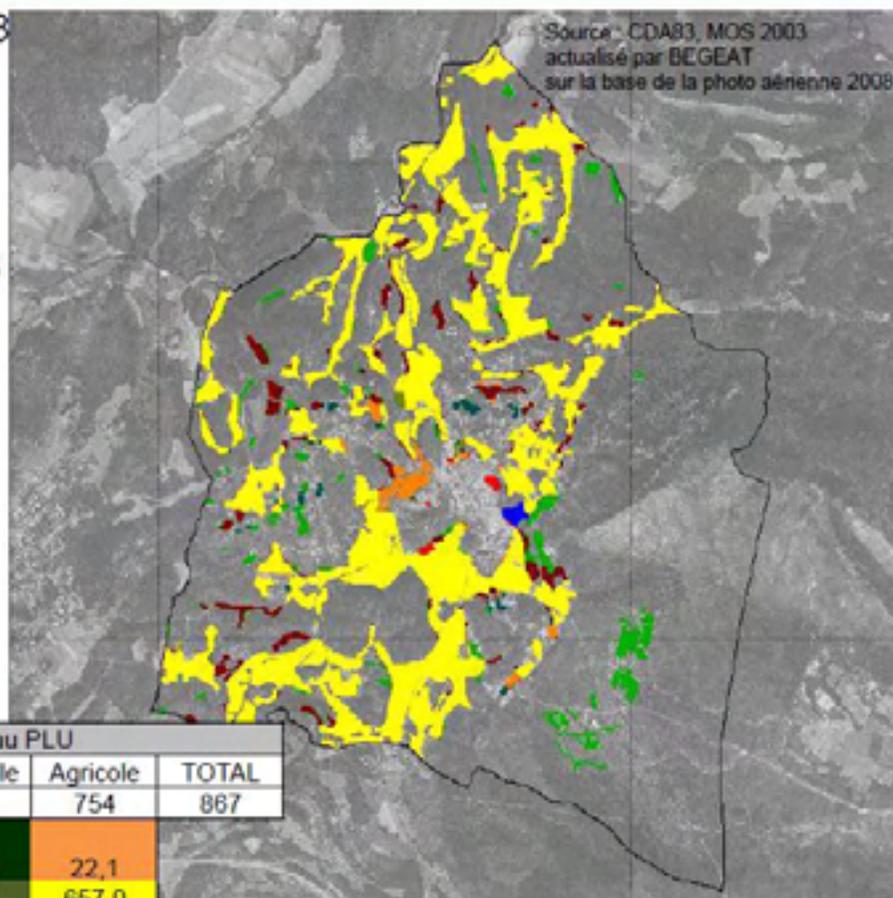
4,0 ha 

Gain de surfaces cultivées en 2008
sur des zones à vocation urbaine
au POS

34,1 ha 

Surfaces cultivées en 2008
restant à vocation
urbaine au PLU

4,2 ha 



Vocation		en ha	au PLU			
			Urbaine	Naturelle	Agricole	TOTAL
			8	105	754	867
au POS	Urbaine	38	4,2	12,0	22,1	
	Agricole	671	3,9	10,3	657,0	
	Naturelle	158	0,1	82,2	75,3	
	TOTAL	867				

Le potentiel : les surfaces en AOC, du POS au PLU

Croisement

du zonage AOC
Coteaux varois
(703,6 ha)

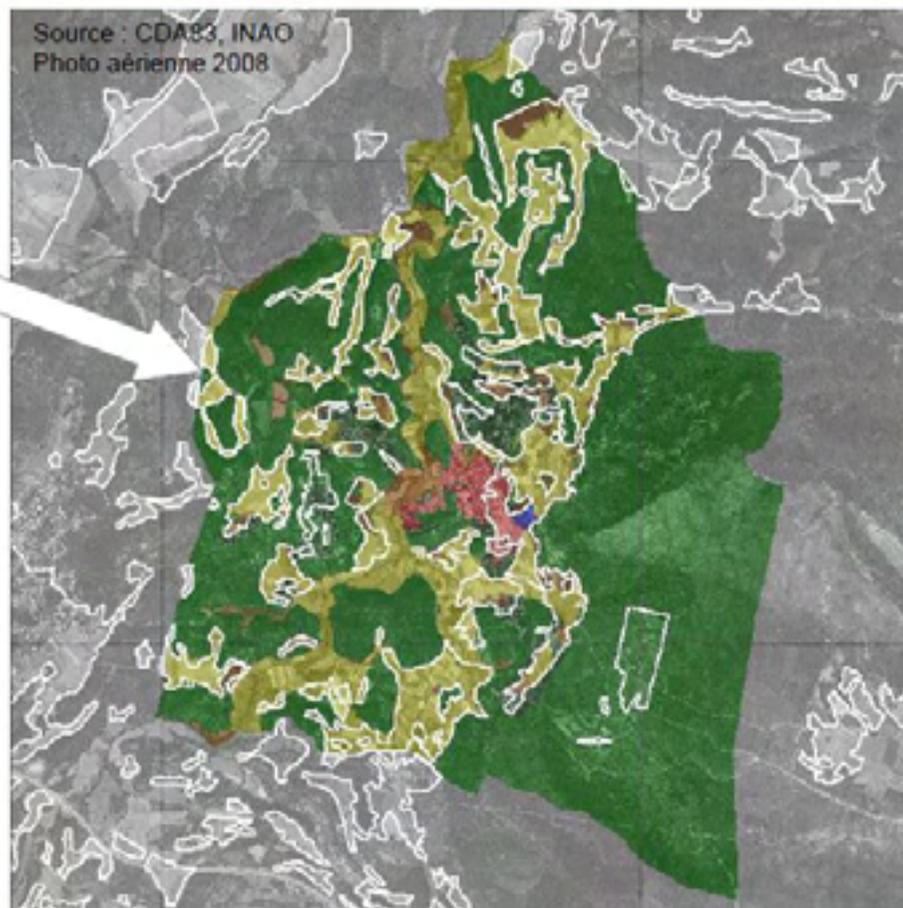
et

de l'analyse
du POS au PLU

Légende

		au PLU		
Vocation		Urbaine	Naturelle	Agricole
au POS	Urbaine			
	Agricole			
	Naturelle			

AOC : Appellation d'Origine Contrôlée



PLU de Bras - CDCEA - 19 septembre 2012

15

begeat

Le potentiel : les surfaces en AOC, du POS au PLU

Perte de surface AOC
au profit de zones à vocation urbaine
au PLU

4,3 ha



Gain de surface AOC
sur des zones à vocation urbaine au
POS

53,4 ha



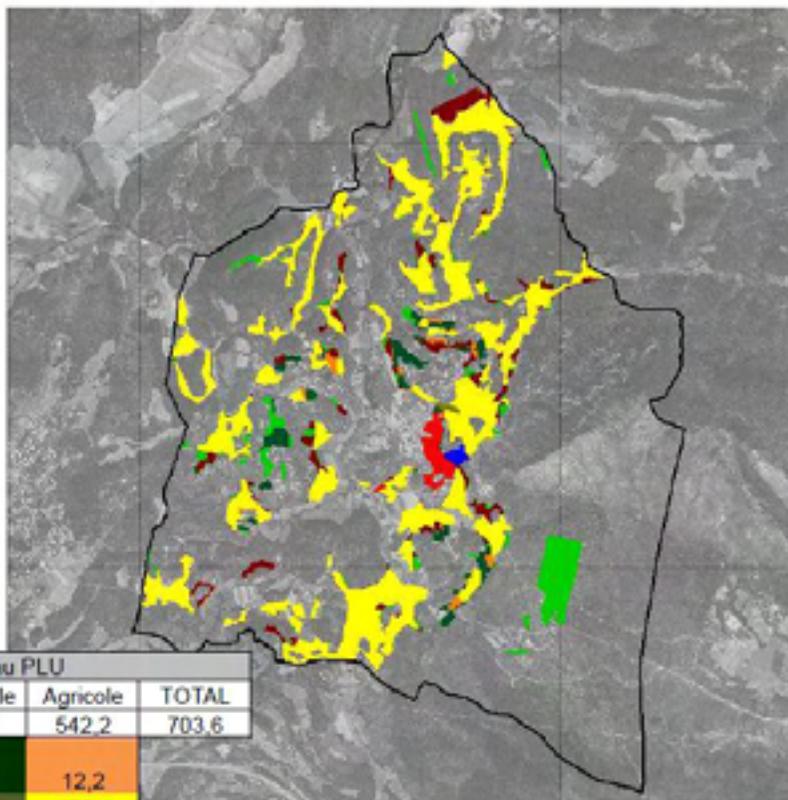
Gain de surface AOC
sur des zones à vocation naturelle
au POS

73,6 ha



Surfaces AOC
restant à vocation
urbaine au PLU

19 ha



Vocation		au PLU			
		Urbaine	Naturelle	Agricole	TOTAL
en ha		23,3	138,1	542,2	703,6
au POS	Urbaine	72,4	19,0	41,2	12,2
	Agricole	472,2	4,1	11,6	456,4
	Naturelle	159,0	0,2	85,2	73,6
	TOTAL	703,6			

PLU de Bras - CDCEA - 19 septembre 2012

16



Synthèse de la consommation des espaces agricoles par le PLU

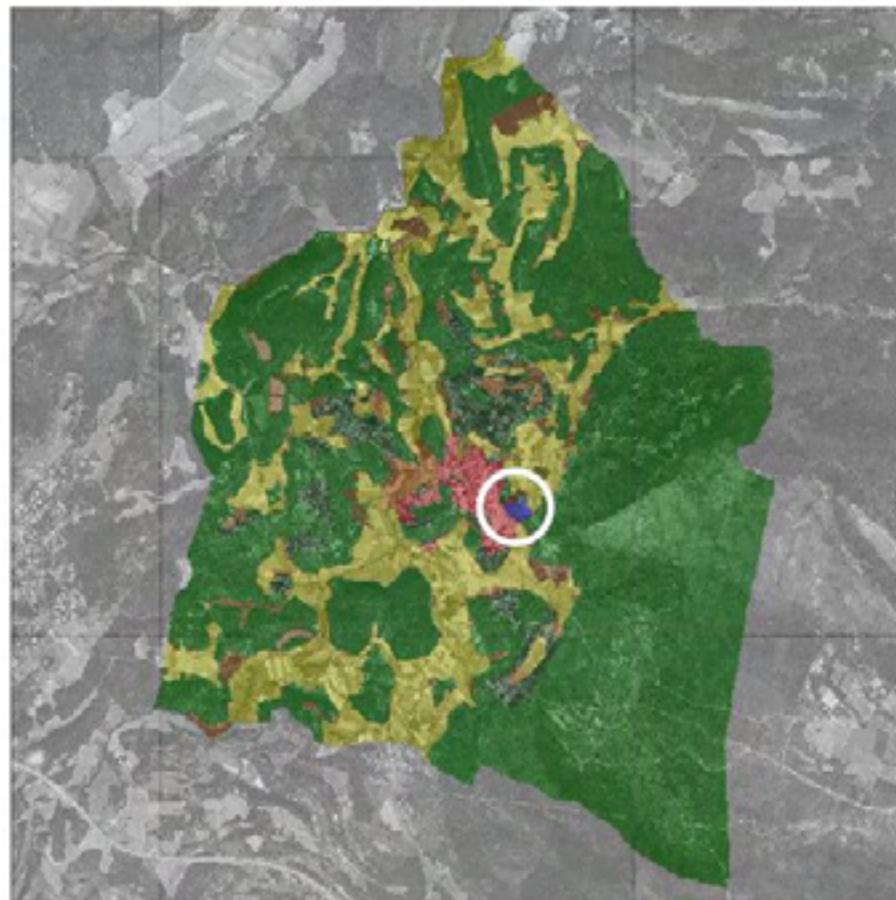
	Pertes au profit de zones à vocation urbaine au PLU	Gains sur des zones à vocation urbaine au POS	À vocation urbaine au POS restant à vocation urbaine au PLU
Zones à vocation agricole	4,5 ha	36,5 ha	57,4 ha
L'existant : les espaces cultivés en 2008	4 ha	34,1 ha	4,2 ha
Le potentiel : les surfaces en AOC	4,3 ha	53,4 ha	19 ha

4- Loupe sur le secteur des Candouliers

- Les Candouliers : NC ⇒ AUb

Etat des parcelles initialement classées au POS en zone agricole (NC), classées au PLU en zones urbaines (zones U ou AU)

Localisation générale



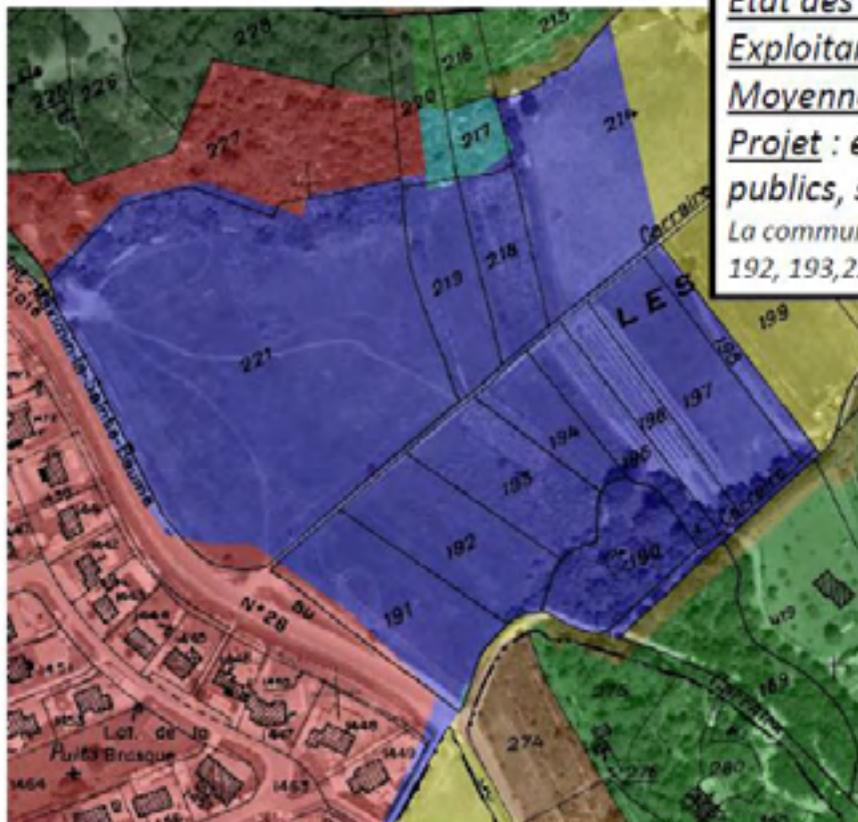
PLU de Bras - CDCEA - 19 septembre 2012

19



Etat des parcelles initialement classées au POS en zone agricole (NC), classées au PLU en zones urbaines (zones U ou AU)

Les Candouliers NC ⇒ AUb



surface (zone bleue) : 4,5 hectares

État des parcelles : non exploitée / non pâturée

Exploitant : aucun agriculteur

Moyenne d'âge : 63 à 90 ans

Projet : équipements communaux (équipements publics, sportifs et de loisir)

La commune de Bras est propriétaire des parcelles n°190, 192, 193, 221

Légende :

		au PLU	
		Urbaine	Agricole
au POS	Urbaine		
	Agricole		

Etat des parcelles initialement classées au POS en zone agricole (NC), classées au PLU en zones urbaines (zones U ou AU)

Les Candouliers NC ⇒ AUb



Source photos: Etude CAUE, octobre 2011, Etude préalable à l'urbanisation de la zone AU « Les Candouliers »
PLU de Bras - CDCEA - 19 septembre 2012

21



Bras

Plan Local d'Urbanisme

CDCEA

**Merci de votre attention,
Ouverture du débat**

PLU de Bras – CDCEA – 19 septembre 2012

22
 begeel

6- Délibération CDCEA – 01 octobre 2012

Conformément aux dispositions de la loi n°2010-974 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de l'arrêté préfectoral en date du 28 juin 2011, la Commission Départementale de la Consommation des Espaces Agricoles (CDCEA) doit être obligatoirement consultée sur l'opportunité, au regard de l'objectif de préservation des terres agricoles, des projets ayant pour conséquence une réduction des terres agricoles.

Dans le cadre de l'élaboration du plan local d'urbanisme de la commune de Bras, un secteur, initialement classé au POS en zone agricole (NC), est classé au PLU en zone urbaine (zone AU).

La consultation de la CDCEA a été obligatoire (article L123-6 du code de l'urbanisme).

La commune de Bras est passée en CDCEA le 19 septembre 2012 et a recueilli un avis unanimement favorable.



PREFET DU VAR

Direction
départementale
des territoires
et de la mer
du Var

Services Administratifs (DA0001)

1, rue de la République - 83000 TULON
Téléphone : 04 94 40 81 31
Fax : 04 94 40 81 30
Courriel : direction@territoires.dv.fr

Toulon, le 01 OCT 2012

**Le Directeur départemental
des territoires et de la mer**

1

**Mme Angélique Fremion
Maire de Bras
Hôtel de Ville
Route de Brigoules
83149 Bras**

OBJET : Commission départementale de la consommation des espaces agricoles du Var
Commune de BRAS

REFER : Réunion du 19 septembre 2012.

Madame le Maire,

Lors de la réunion de la Commission départementale de la consommation des espaces agricoles du Var en date du 19 septembre 2012, vous avez présenté le projet arrêté du Plan local d'urbanisme (PLU) de votre commune.

La Commission départementale de la consommation des espaces agricoles du Var (CDCEA) a émis un avis unanimement favorable sur le projet de PLU présenté compte tenu des choix de la commune en termes de préservation du potentiel de production agricole et de la limitation de l'étalement urbain.

Le présent avis devra être joint au dossier d'espace public.

Je vous prie d'agréer, Madame le Maire, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Pour le Préfet et par délégation:



Nicolas JEANJEAN

Madame Angélique Fremion
Maire de Bras - Hôtel de Ville
Route de Brigoules
83149 Bras

Direction départementale des territoires et de la mer du Var
1, rue de la République de Marseille BP 981 - 83041 TULON CEDEX 7
Téléphone : 04 94 40 81 31 - fax : 04 94 40 81 30 - courriel : direction@territoires.dv.fr

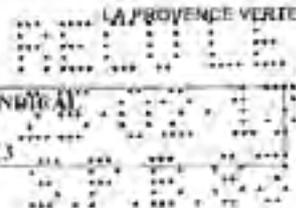
7- Délibération Syndicat Mixte de la Provence Verte – passage en dérogation au titre de l'article L122-2 du CU et extraits du dossier

Le projet de PLU de la commune de Bras a été soumis à dérogation au titre de l'article L122-2 du code de l'urbanisme qui dispose notamment que : « Dans les conditions précisées au présent article, dans les communes qui ne sont pas couvertes par un schéma de cohérence territoriale applicable, le plan local d'urbanisme ne peut être modifié ou révisé en vue d'ouvrir à l'urbanisation une zone à urbaniser délimitée après le 1er juillet 2002 ou une zone naturelle. »

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SYNDICAT MIXTE DU PAYS DE

DEPARTEMENT DU VAR



DELIBERATION DU COMITE SYNDICAL

SEANCE DU 8 FEVRIER 2013

OBJET : Demande d'ouverture à l'urbanisation de la commune de BRAS au titre de l'article L.122-2 du Code de l'Urbanisme dans le cadre de l'établissement du PLU.

Nombre de membres adhérents au Comité Syndical : 48 représentants 48 voix
 Nombre de membres en exercice : 48 représentants 48 voix
 Nombre de membres qui ont pris part à la délibération : 27 représentants 27 voix

N° : 005/ 2013.

Le 25 février 2013, le Comité Syndical régulièrement constitué, s'est réuni à la salle polyvalente de Sainte-Anne-de-Salerno.
 Il examine le point n°2 de l'ordre du jour, visé en objet.
 Monsieur Michaël LATZ, président.

DELEGUES DES COMMUNAUTES DE COMMUNES

ETAIENT PRESENTS :

CC du COMTE DE PROVENCE : R DEBRAY - M LATZ - S MASSIMI - J PAUL - M ROATTINO - B VAILLOT - M IMBALZANO - N BOLLAN - R SIMEON.

CC de PROVENCE D'ARGENS EN VERDON : G DESNARD - JM ELLIENNE - A FROMION - D MIRONI - M PASSEBOIS - E AMBROSIO.

CC de SAINTE BAUME MONT AURELIEN : G DEBINC - JF BART - G RINAUDO - S GUGONNET - M HENRY.

CC du VAL D'ISSOLE : M DOUVETTE - G FABRE - A GUIGOU - JF MASSIE - JF MORIN - O HOEFMAN - J BERRARD.

A été rendu exécutoire après dépôt
 au Sous-Préfet
 le 25 FEV. 2013
 Et publication au bulletin
 le

**SYNDICAT MIXTE DU PAYS DE
LA PROVENCE VERTE**

DELIBERATION N° 005/2013

SEANCE DU 8 FEVRIER 2013

Vu la délibération Conseil municipal du 11/12/2008 relative à la présentation de révision du POS de BRAS et prescrivant l'élaboration du PLU ;

Vu l'article L.122-2 du Code de l'Urbanisme ;

Considérant les éléments du PAUD et du dossier de demande de dérogation présentés en séance du Comité syndical par MME PROMION, Maire de BRAS assisté du Cabinet BEGEAT ;

Ayant entendu les débats contradictoires émanant des membres du Comité syndical ;

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales

Vu l'ensemble des pièces du dossier,

Le président soumet au vote du Comité syndical la question suivante :

« Le Comité syndical **donne son accord** pour l'ouverture à l'urbanisation des espaces présentés dans le projet de PLU de la commune de BRAS et annexés à la présente délibération.»

POUR 27 Voix

CONTRE 0 Voix

ABSTENTIONS 0 Voix

Fait et délibéré à Brignoles, les jours, mois et an susdits

Le Président du Syndicat Mixte

**Michèle LATZ
Maire de Correns**

Localisation des secteurs concernés

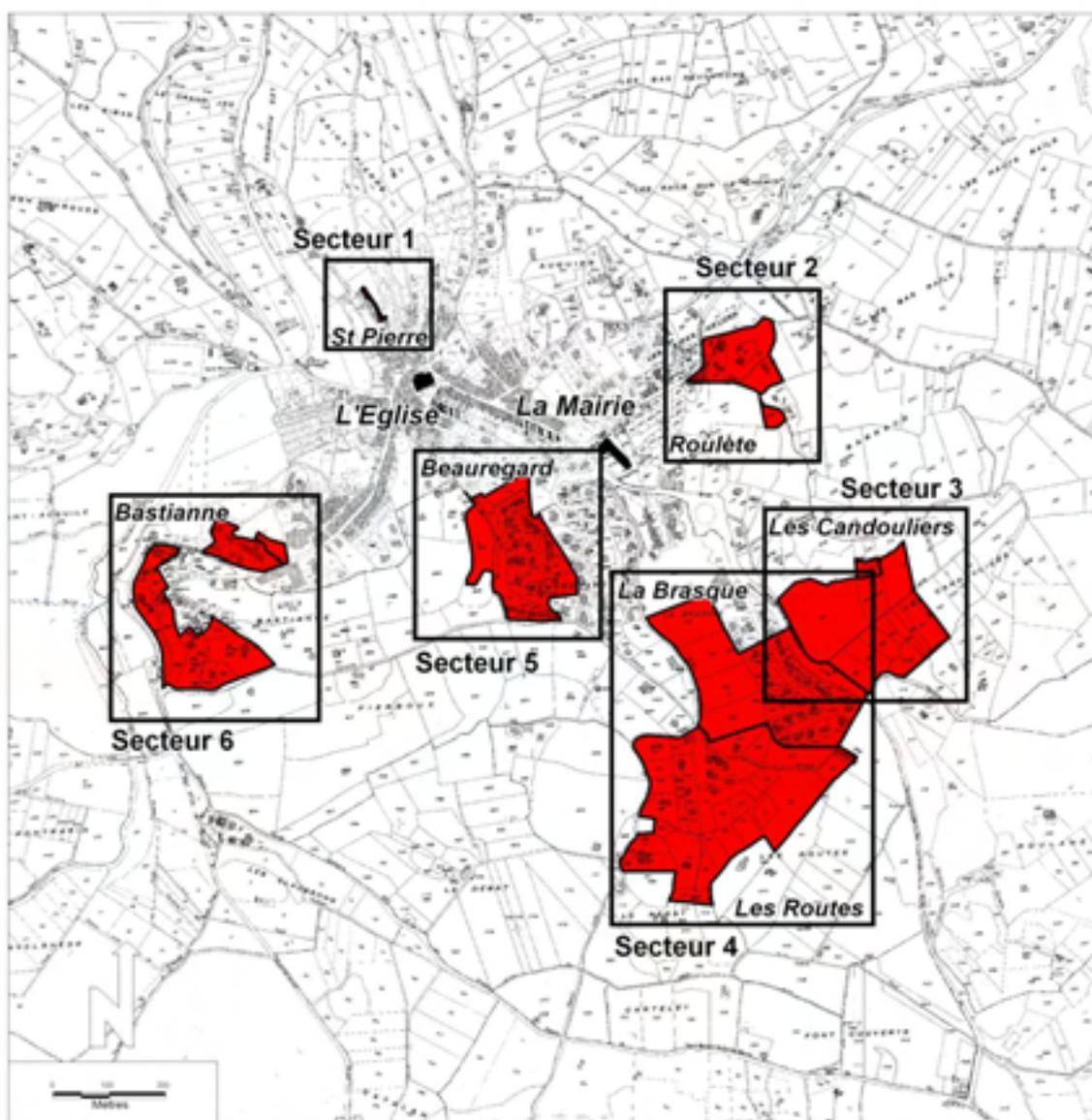


Tableau synthétique des secteurs faisant l'objet de la demande de dérogation

Objet de la demande de dérogation :				
n° secteur	Classement POS	Classement PLU	Destination principale	Superficie en hectare
1	ND	Ua	Habitat	0,03
2	ND	AUc	Habitat	0,125
	NB	Uc et AUc		1,35
3	ND	AUb	Equipements communaux	0,03
	NC	AUb		4,32
4	2NAg	Ub	Habitat	5,5
	NB	AUa	Habitat	7,45
5	2NA	Ub	Habitat	3,2
6	ND	Uc	Habitat	0,13
	NB	Uc et Uca	Habitat	3,13
Total avec NA				25,265
Total (hors NA)				16,565

Zone du POS	Superficie reclassée en U ou AU au PLU	Total des superficies ouvertes à l'urbanisation
NB	11,93 ha	16,565 ha
NC	4,32 ha	
ND	0,315 ha	