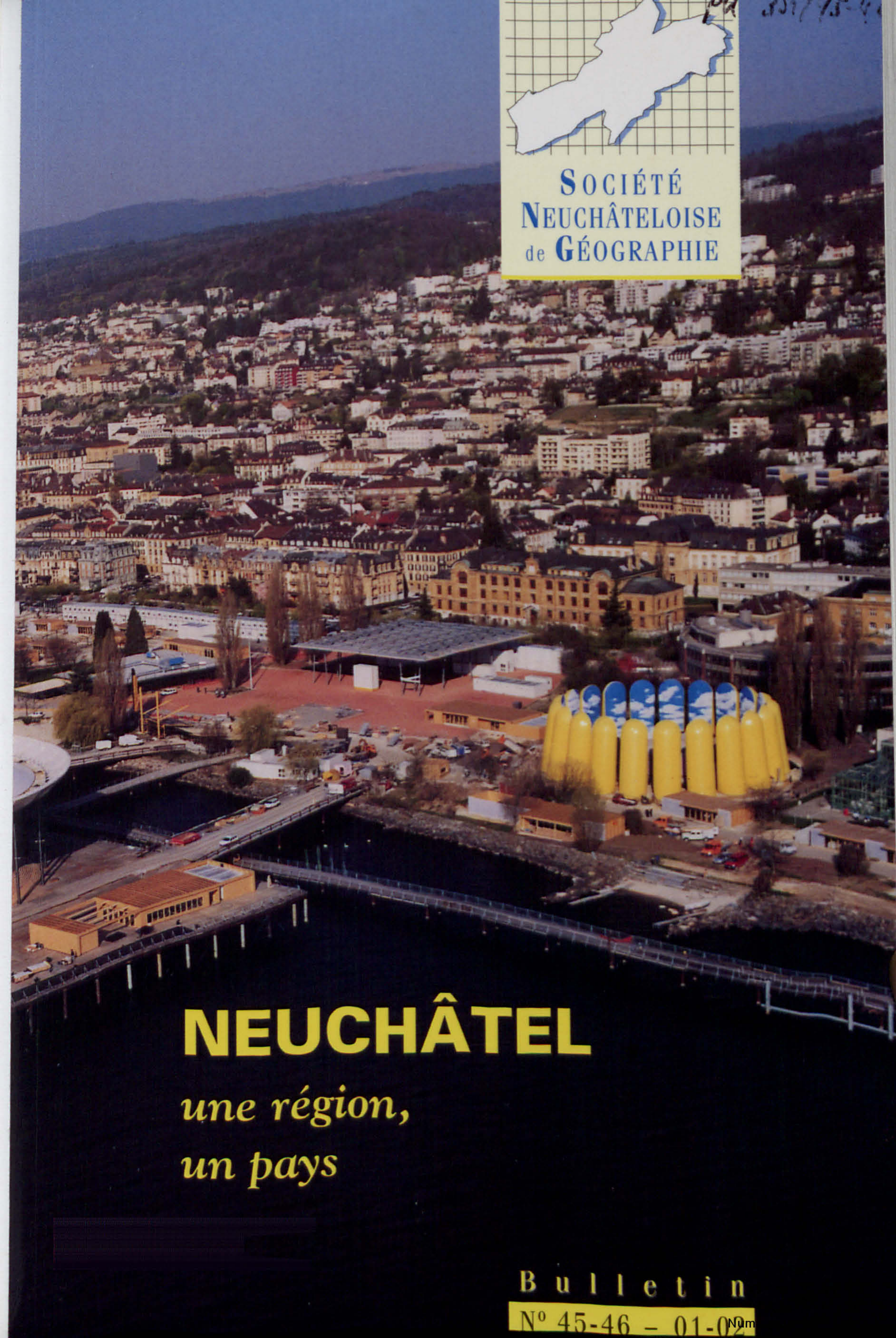


SOCIÉTÉ NEUCHÂTELOISE de GÉOGRAPHIE

NEUCHÂTEL

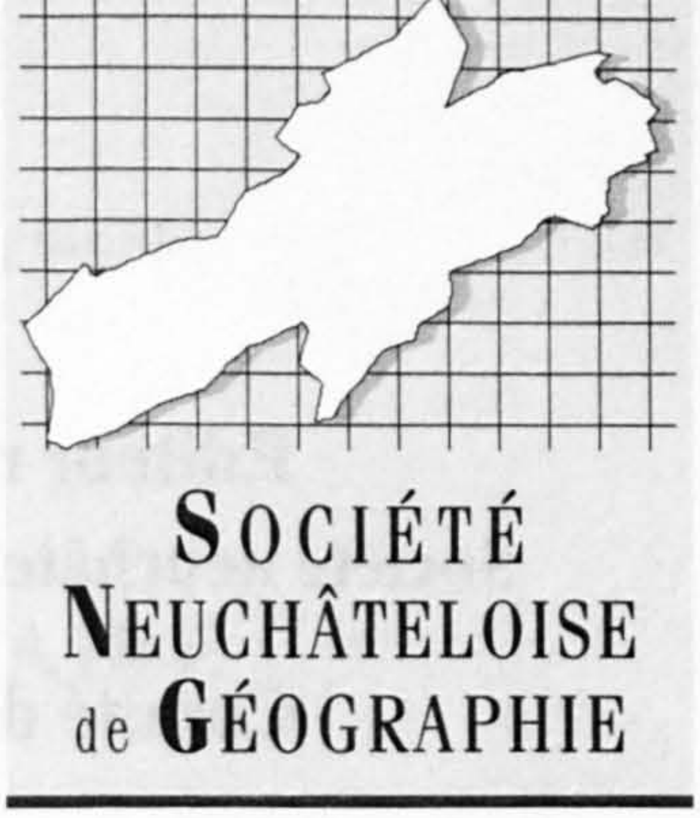
une région,
un pays

Bulletin
N° 45-46 – 01-02

NEUCHÂTEL

une région,

un pays



NEUCHÂTEL

une région, un pays

André PANCZA
rédacteur

Numéro spécial édité pour marquer le tournant du siècle et la présence de l'Expo.02 à Neuchâtel

Bulletin
Nº 45-46 01-02

Editeur responsable
Société neuchâteloise de géographie

Toute correspondance est à envoyer à l'adresse suivante:

Société neuchâteloise de géographie, case postale 53, CH–2006 NEUCHÂTEL

L'adhésion à la Société neuchâteloise de géographie comprend l'envoi du Bulletin

cotisations annuelles:	*membre ordinaire*	*Frs. 35.–*
	couple	*Frs. 60.–*
	étudiant(e)	*Frs. 20.–*

Le Bulletin de la Société paraît une fois l'an

Pour l'achat ou l'échange du Bulletin, s'adresser au siège de la Société:

BPU, Service des périodiques, case postale 256, CH–2001 NEUCHÂTEL

Délai de réception des articles: fin mars

Les auteurs sont invité(e)s à saisir leurs contributions sur ordinateur.
Les directives rédactionnelles sont disponibles auprès du comité de rédaction.

Couverture : Expo.02, arteplage de Neuchâtel
Réalisation : Imprimerie Zwahlen SA, Saint-Blaise
Impression : Imprimerie Zwahlen SA, Saint-Blaise

ISSN 0373 – 3076

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

Par la réalisation de cette publication, la Société neuchâteloise de Géographie a l'intention d'apporter sa contribution à une meilleure connaissance de l'espace qui nous entoure et qui nous sert souvent de point de comparaison et de référence.

Le tournant du siècle et du millénaire, l'organisation de l'exposition nationale et la mise en place de plusieurs réalisations respectant les principes du développement durable nous ont incités à présenter quelques aspects d'un pays de Neuchâtel résolument tourné vers l'avenir. N'étant ni une synthèse, ni une étude exhaustive, notre publication reflète néanmoins, comme un miroir à facettes, une certaine réalité neuchâteloise d'aujourd'hui.

C'est donc l'image d'un pays de Neuchâtel soucieux de la qualité de vie, de son développement et du développement durable qui s'impose à la lecture de la plupart des contributions.

Dans des domaines aussi variés que l'agriculture douce au Val-de-Ruz, l'état sanitaire des eaux du Seyon ou l'Agenda 21 de la ville de Neuchâtel, ce sont surtout les préoccupations environnementales qui prédominent. Il en est ainsi concernant la forêt et la vigne, de même qu'en architecture où sont nées de nouvelles réalisations comme le bâtiment de l'OFS ou la création de l'Ecoparc de Neuchâtel. Dans le même registre, l'article traitant de l'Expo 02 nous montre des organisateurs fort soucieux de l'environnement lors de la mise en place des installations.

Dans les articles consacrés à l'industrie et au tourisme neuchâtelois nous découvrons aussi un dynamisme exceptionnel caractérisant ces secteurs d'activités : notamment en économie où, en un temps record, on a réussi à mettre sur pied une diversification salutaire. Quant aux articles traitant des roches et du climat de notre région, ils révèlent plusieurs aspects peu connus des milieux physiques qui nous entourent.

Au moment de la mise sous presse de notre bulletin il nous est agréable de remercier tous ceux qui ont contribué à sa réalisation.

Notre gratitude va aux auteurs des articles originaux abordant douze domaines de la spécificité neuchâteloise. Nous remercions aussi très chaleureusement les membres du comité de notre société qui ont œuvré à la réalisation de l'ouvrage. Mesdames et Messieurs Katia Chardon, Odile Tissot-Daguette, Frédéric Chiffelle, Marcel Garin et Hubert Rossel qui ont accepté le travail fastidieux de lecture et de correction des épreuves. Quant à Madame F. Laroche ainsi que Messieurs

J. Brandt et. P. Rérat, ils se sont chargés de la préparation du bulletin et nous les en remercions.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à la Loterie romande pour son précieux soutien financier.

A. Pancza, rédacteur et B. Zadory, président de la SNG

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 9-22

Expo.02 : le développement d'un projet extraordinaire et l'inventivité de sa mise en œuvre

Igor REINHARDT, *Alain* STUBER, *Fred* WENGER [1]

Résumé

A quelque cent jours de l'ouverture de la manifestation, il est apparu intéressant dans une publication destinée en priorité à des géographes de se pencher sur une question qui ne présente pas un intérêt particulier aux yeux du grand public, mais interpelle plutôt des lecteurs attentifs à la problématique de la gestion et de l'aménagement du territoire. Comment a-t-il été possible de réaliser ce projet compte tenu de la rigueur, certains diront de la raideur, du droit de la construction ? Des autorisations ont-elles été requises, par qui et dans quel cadre ? A l'image du projet tout entier, l'inconnu a provoqué l'imagination et comme souvent dans ces cas-là la mobilisation. C'est cet épisode un peu technique qui est retracé ci-dessous.

La vie du projet a débuté dans l'eau avant de conquérir la terre

Le projet de l'exposition nationale (dans cet article nommé brièvement «expo», parce que l'on parlera surtout de la période Expo. 01 durant laquelle ces phases de planification ont été entreprises), qui aura lieu de mai à septembre 2002 dans la région des Trois Lacs, a été initié par les cinq cantons de Neuchâtel, de Vaud, de Fribourg, de Berne et du Jura (et à l'origine aussi de Soleure), ainsi que par les villes de Neuchâtel, d'Yverdon-les-Bains, de Bienne et de Morat.

Dans le projet initial, expo devait se dérouler sur des îles artificielles flottantes sur les trois lacs de Neuchâtel, Bienne, Morat. Le déplacement constant de ces îles symbolisait le temps en mouvement. Dans ce premier projet, les terrains à terre étaient réservés aux installations de logistique et pour les points d'accès à l'exposition sur l'eau, prévus en de multiples lieux sur le pourtour des lacs. La principale

---

1 Pour la direction technique d'Expo.02

et plus grande des îles, l'«Helvéthèque», devait constituer le centre de l'exposition et le carrefour des transports entre les îles.

Suite à la sélection du projet «La Suisse ou le temps en mouvement» par le Conseil fédéral en janvier 1995, une étude de faisabilité a été réalisée (EDF 1995). Elle contenait une diversité d'idées, parfois contradictoires, qui avaient été développées par les différents concepteurs du projet initial d'expo.

Très vite durant l'étude de faisabilité, en essayant de concrétiser ces idées, on s'est aperçu que le projet n'était pas faisable dans sa forme initiale pour des questions de coût et de sécurité des visiteurs. Construire des îles flottantes capables d'accueillir jusqu'à 100'000 visiteurs par jour s'avérait beaucoup trop coûteux et assurer leur sécurité sur les lacs était chose impossible. Par conséquent, en moins de six mois, de février à septembre 1995, le projet expo a conquis la terre sans pour autant changer le fond de son concept: une seule et même exposition sur différents sites dans la région des Trois Lacs. Les centres logistiques et d'accès aux rives, regroupés dans l'intervalle sur les quatre villes, se sont transformés en sites d'expositions. Les arteplages se sont installés à terre et sur des espaces gagnés sur les lacs (*Planche 1*).

De l'idée des îles flottantes restent dans le projet actuel les bateaux IRIS et l'arteplage mobile du Jura.

Le projet se cherche des instruments juridiques de planification

Les instruments de planification sont constitués de l'ensemble du dispositif juridique qui autorise, au sens de la législation sur l'aménagement du territoire, la construction du projet.

Le défi en termes de procédures d'affectation du terrain et de construction pour expo était énorme et sortait de l'ordinaire. Il fallait assurer dans le cadre du droit existant la possibilité d'ériger un projet d'une ampleur exceptionnelle dont on ne connaissait pas la teneur, sur des terrains déjà affectés à d'autres destinations, en partie sur l'eau où la construction est en général interdite. De plus, il fallait coordonner l'opération dans quatre cantons différents et sur une douzaine de communes. Dans toute l'incertitude concernant le projet à réaliser il n'y avait alors qu'une chose sûre: il s'agirait de faire naître une «nouvelle espèce» dans le domaine des procédures d'affectation et de la construction.

Un avis de droit venait en effet de confirmer cette certitude: la construction d'expo allait devoir s'inscrire dans les procédures existantes d'affectation et de construction. Une exception juridique au niveau national, avec une «lex expo», aurait rendu nécessaire une modification de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT), voire d'un article de la Constitution suisse, qui indique en l'oc-

currence celui qui délègue la compétence de l'aménagement du territoire aux cantons. Vu les délais pour réaliser les constructions, ce chemin n'était pas envisageable. Au niveau cantonal, les lois sur l'aménagement du territoire prévoient bien la possibilité de constructions provisoires mais pour une durée maximale de trois mois seulement. La durée de six mois d'expo ne permettait pas d'exploiter cette possibilité. Et enfin, le fait de modifier l'affectation des futurs sites d'expo, même de manière transitoire, pouvait porter atteinte à la pérennité du droit.

Pour aboutir, expo doit relever quatre défis

Les responsables de la planification d'expo se trouvaient alors dans l'obligation de relever quatre défis:

1. il fallait tout d'abord trouver un moyen *d'affecter temporairement* du terrain pour expo, en utilisant un instrument qui devait permettre de procéder d'une façon plus rapide qu'en passant par la voie ordinaire des affectations communales;
2. ensuite, il fallait *coordonner les procédures entre les quatre cantons*, tant matériellement que formellement. Matériellement il s'agissait d'affecter les terrains pour pouvoir réaliser une seule et même exposition, formellement de faire en sorte que les enquêtes publiques et les décisions aient lieu dans tous les cantons en même temps. Ne pas coordonner formellement aurait signifié devoir prendre une décision dans un canton, sans savoir ce qu'allaient décider les autres cantons. Une telle incertitude aurait été une source d'opposition potentielle;
3. un succès quant à l'affectation du terrain ne garantissait pas encore de parvenir à démarrer la construction à temps. *L'obstacle des permis de construire* restait à surmonter. En utilisant les procédures habituelles, on avait peu de chances d'obtenir ces permis de construire dans les délais, ceci d'autant plus que les projets de détail n'allaient être connus que très peu de temps avant l'ouverture de la manifestation, comme c'est toujours le cas pour des événements de cette nature. Les oppositions risquaient de prolonger la durée des procédures;
4. le projet était soumis à une procédure d'étude d'impact sur l'environnement. Mais les organisateurs d'expo avaient placé la barre encore plus haut: ils voulaient *rendre l'expo exemplaire en matière de protection de l'environnement.* Il fallait trouver un moyen pour y arriver.

Expo et les administrations se sont mis en ordre de bataille pour relever ces défis. L'implication des cantons organisateurs a permis de mobiliser dès le départ les administrations directement concernées autour de ce projet pour réussir cette partie de l'opération avec les mandataires désignés par les organisateurs.

Les PAC donnent un habitat temporaire à expo

Pour éviter la nécessité de coordonner le travail des communes lors de l'établissement de plans d'affectation communaux et simplifier les étapes de la procédure, la stratégie des organisateurs et des autorités cantonales visait à l'application d'un instrument prévu dans les lois d'aménagement du territoire des quatre cantons concernés. Il s'agit du *plan d'affectation cantonal* (PAC, voir encadré), auquel on a recours en cas de présence d'un intérêt cantonal ou national, ce qui est le cas pour expo.

Ces PAC ont permis d'inscrire dans un seul et même document par canton l'ensemble des espaces nécessaires à la manifestation. Ces PAC et la particularité de la solution retenue, ont introduit des affectations temporaires pour expo qui se superposent, sans les modifier, aux affectations existantes des terrains utilisés pour la manifestation (PAC 1997). Cela signifie que les communes ou les particuliers avaient toute latitude pour continuer à planifier et à construire sur les terrains concernés en accord avec l'affectation permanente, pour autant que cela ne gène pas la construction et le déroulement d'expo. Comme il s'agissait d'affectations temporaires, toutes les constructions devaient disparaître après expo. Si les autorités communales décidaient de garder quelque chose, cela ne se ferait que sur la base d'une nouvelle procédure d'affectation et de permis de construire ordinaires applicable dans la commune.

Comme les projets de construction n'étaient pas encore connus lors de l'établissement des PAC, les organisateurs ont cherché à créer des réserves en affectant plus de terrain que nécessaire. L'idée était de délimiter des périmètres d'affectation plus grands au départ, qu'on allait réduire ensuite et adapter pendant l'avancement du projet d'expo, se dégageant ainsi la marge de manœuvre indispensable.

L'affectation du terrain et les plans d'affectation cantonaux

L'affectation d'un terrain en définit l'utilisation possible. Lors de l'établissement d'un plan d'affectation, l'intérêt principal porte sur les effets des constructions sur le voisinage, la circulation, l'accessibilité, etc. Ceci impose avant tout de définir la destination des bâtiments. La loi ne définit pas quelles sont les règles particulières à prescrire pour l'affectation. Pour expo cela rendait possible l'affectation pour un projet dont on ne connaissait pas la nature. Pour des raisons de commodités et suite aux discussions engagées durant la phase de préparation et de participation à la procédure, un certain nombre de règles particulières ont été introduites tout de même pour répondre à des attentes et faciliter l'adoption des plans. Parmi ces règles, il en est une, difficilement applicable d'ailleurs, qui impose que tout soit démonté après expo. Elle est difficilement applicable parce que rien ne pourrait empêcher une collectivité de vouloir conserver l'une ou l'autre des constructions en respectant pour cela les procédures administratives nécessaires. Mais la tension était telle à une époque que les opposants, même

s'ils étaient probablement parfaitement conscients de la faible portée de la mesure, estimaient d'abord qu'il soit dit et prescrit que cette expo ne pouvait de toute manière «rien apporter qui vaille la peine d'être conservé.»

Selon la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT 1979), la compétence de régler les procédures pour l'établissement des plans d'affectation revient aux cantons (LAT Art. 25). Les lois cantonales délèguent aux communes la compétence d'établir les plans d'affectation, en appliquant le principe de la subsidiarité. La plupart des lois cantonales réservent le droit aux autorités cantonales d'établir elles-mêmes des plans d'affectation en cas d'intérêt cantonal ou national (pour les cantons d'expo: VD, NE et FR: Plan d'Affectation Cantonal PAC; canton de BE: Plan de Quartier Cantonal PQC).

L'exigence de coordination se construit par addition

La question de la coordination était importante dans le cadre des procédures. En l'absence d'un instrument de coordination entre les cantons (par exemple un plan directeur intercantonal), ce point risquait de devenir une accroche facile pour d'éventuelles oppositions destinées à bloquer l'avancement du projet. Or, l'organisateur ne pouvait risquer une telle issue, parce qu'il souhaitait éviter une procédure devant un tribunal à cause de l'incertitude des délais qui en aurait résulté.

Bien que disposant d'un outil de coordination – le plan sectoriel, utilisé pour coordonner différentes politiques – la Confédération estimait qu'il ne lui appartenait pas d'assurer la coordination entre les cantons organisateurs parce qu'une intervention de ce type est facilement ressentie comme une forme d'ingérence dans les affaires cantonales. C'est donc un modèle spécifique au projet expo qui a été mis en place.

Pour la coordination matérielle, il a été proposé d'établir un schéma directeur du projet (SCHÉMA 1996) définissant le cadre d'organisation et de fonctionnement de la manifestation. Ce schéma contenait l'ensemble des données traitant de sujets nécessitant une coordination entre les arteplages et par conséquent entre les cantons: le volume de visiteurs attendus, leur répartition sur les sites et dans le temps, l'organisation des transports et les besoins estimés en places de stationnement, etc.

Ce schéma a été ensuite intégré par deux voies différentes pour assurer la coordination formelle entre les plans de chaque canton. D'abord les cantons ont adopté une fiche de coordination basée sur le schéma directeur dans leur plan directeur cantonal respectif. Ces fiches sont précisément visées par la Confédération pour des besoins de coordination. Ensuite, ce schéma directeur a été introduit dans les rapports 26 OAT (rapport 47 OAT selon LAT modifiée) établis conformément à la LAT. Il s'agit des rapports que les autorités qui établissent les plans doivent fournir à l'autorité chargée d'approuver les plans pour justifier et expliquer les choix opérés.

Tout était en place pour garantir la cohérence de la planification et la bonne coordination entre les instances décisionnelles. Pour renforcer leur détermination, les PAC et le PQC ont été approuvés simultanément par les gouvernements des quatre cantons en mars 1998, ce qui suppose en soi une minutieuse synchronisation, compte tenu des pratiques et des règles propres à chacun des cantons.

En dernier ressort, la Confédération s'est engagée sous la forme d'un plan sectoriel apportant ainsi ses services et le poids politique du Conseil Fédéral. Cette démarche est intervenue à l'instigation des cantons dans le but de consolider la cohérence des instruments juridiques mis en place et pour lier les procédures de planification des cantons à la procédure d'octroi de la concession de navigation dont expo allait avoir besoin pour faire naviguer sa flotte de bateaux. Le plan sectoriel avait également été revendiqué par les organisations de protection de l'environnement, ce qui permettait pour elles de faire intervenir l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) en été 1998 comme organe de surveillance.

Ce plan sectoriel sera approuvé par le Conseil fédéral après l'approbation des PAC par les cantons. Mais la préparation de ce plan et l'engagement formel de la Confédération, mentionné comme document cadre dans la décision finale des Cantons, apportaient un crédit supplémentaire et déterminant au montage des instruments de planification.

Des arrêtés permettent de surmonter le dernier cap

Le dernier obstacle à franchir était de réussir à éviter la procédure du permis de construire. Il y avait à cela plusieurs raisons. D'abord il était évident que les projets de réalisation permettant de répondre dans leur définition à un permis de construire ne seraient connus que très peu de temps avant le début des travaux. Il était donc inimaginable de risquer à ce stade un retard dans les calendriers pour des oppositions. Ensuite, les permis étant de compétence communale, il aurait fallu traiter avec une douzaine de communes différentes pour un même calendrier de réalisation.

C'est la solution d'un arrêté qui a été retenue. Les autorités des quatre cantons allaient publier un arrêté qui dispensait les constructions destinées à expo d'une procédure de permis de construire. Ce choix était justifié par le caractère éphémère des constructions qui n'avaient de fait pas d'incidence durable sur des tiers. Des arrêtés ont été publiés dans les cantons de FR, NE et VD: ils n'ont soulevé aucune intervention.

Dans le canton de Berne, ce même procédé n'a pas fonctionné. Le canton admettait l'idée d'une simplification, pour autant que dans la publication du plan d'affectation cantonal les caractéristiques volumétriques des constructions puissent être fournies. Ces plans ayant été publiés avant les résultats du concours de projet

lancé par la direction, le respect de cette exigence minimale a été impossible à satisfaire à ce moment-là. Pour expo, cela signifiait que ses constructions éphémères pour l'arteplage de Bienne seraient soumises à l'obligation d'une publication et d'un permis de construire comme n'importe quelle construction durable !

Les divergences avec les associations donnent naissance aux groupes de travail des cantons

Pour pouvoir commencer à construire expo, qui devait encore avoir lieu en 2001, les autorités devaient approuver les PAC au printemps 1998. Les oppositions et les possibilités de recours rendaient probable que les PAC soient portés devant les tribunaux administratifs. Dans ce cas, on courait le risque que l'instrument des PAC temporaires, adoptés par les autorités, puisse ne pas résister à une analyse juridique des tribunaux, ce qui aurait reporté expo à jamais !

Les quelque soixante oppositions déposées par des particuliers et les associations de protection de l'environnement contre les PAC ont conduit à des négociations entre les parties. Pour différentes raisons, les associations ont cherché à obtenir un rôle dans la phase de réalisation du projet. Cela leur permettait de ne pas laisser la seule surveillance de la réalisation à l'Etat. Mais il y avait un autre enjeu, lié au fait qu'expo avait choisi de prévoir grand et de réduire progressivement ses besoins de toute nature. Ce choix signifiait que beaucoup de paramètres allaient être fixés en cours d'élaboration du projet. Il était donc important pour ces associations d'être intégrées dans le processus.

Les parties ont convenu de créer dans chaque canton des *groupes de travail*, dans les trois domaines de la *construction*, des *transports* et de l'*environnement*, composés de représentants de l'administration, des associations et d'expo. Le rôle de ces groupes était celui de relais entre l'administration et expo pour le suivi, le conseil, les ajustements et l'aval de tous les projets.

Les PAC ont été approuvés au printemps 1998 par les autorités des quatre cantons organisateurs. Ces décisions n'ont pas fait l'objet de recours. Les associations environnementales ont estimé que le dispositif approuvé par les autorités apportait des garanties suffisantes. La réalisation des constructions expo n'a rencontré aucun obstacle. Une incertitude demeure cependant. Certes, l'objectif principal a été atteint, à savoir pouvoir démarrer avec les constructions. Mais on ne saura pas si le montage juridique échafaudé pour expo aurait résisté à l'analyse d'un tribunal. Seul le traitement d'un recours aurait permis d'apporter cette réponse. Même si les initiateurs étaient sereins parce que ce montage apparaissait solide, la priorité a été donnée à la négociation pour éviter l'étape du tribunal administratif et l'incertitude des délais.

La protection de l'environnement à expo répond aux préoccupations de la société

Le projet d'expo est né dans une ambiance générale favorable à la protection de l'environnement à la suite de la conférence de Rio 1992. Bien que cette ambiance ne se soit pas traduite en une expo dédiée principalement au thème du développement durable, comme l'avaient espéré certains milieux au lancement du projet, la protection de l'environnement a toujours été une préoccupation principale, tant des organisateurs que des autorités cantonales et fédérales. En 1996, le Conseil fédéral a lié sa contribution financière pour expo à la condition du respect d'exigences ambitieuses en matière de protection de l'environnement (MESSAGE 1996). Ces exigences correspondaient d'ailleurs aux objectifs des concepteurs d'expo, qui les avaient inclus dans l'étude de faisabilité (EDF 1995). Elles comprenaient l'intégration du développement durable comme thème d'exposition et l'utilisation de bilans écologiques comme instrument de gestion et de contrôle environnemental.

Au-delà des dimensions et de l'importance du projet d'expo et au-delà de la sensibilité écologique des milieux dans lesquels elle aurait lieu, la réalisation d'une *étude d'impact sur l'environnement* (EIE) s'imposait également par les dispositions légales. L'ordonnance d'application de l'EIE (OEIE 1988) exige que la procédure de l'EIE soit liée à l'établissement des PAC, à condition qu'elle puisse être menée de façon «exhaustive» (OEIE Art. 8). Pour les organisateurs il se posait alors un problème pareil au cas des PAC: il fallait estimer l'impact environnemental sans connaître le projet d'expo. Pour les PAC on a résolu le problème en délimi-

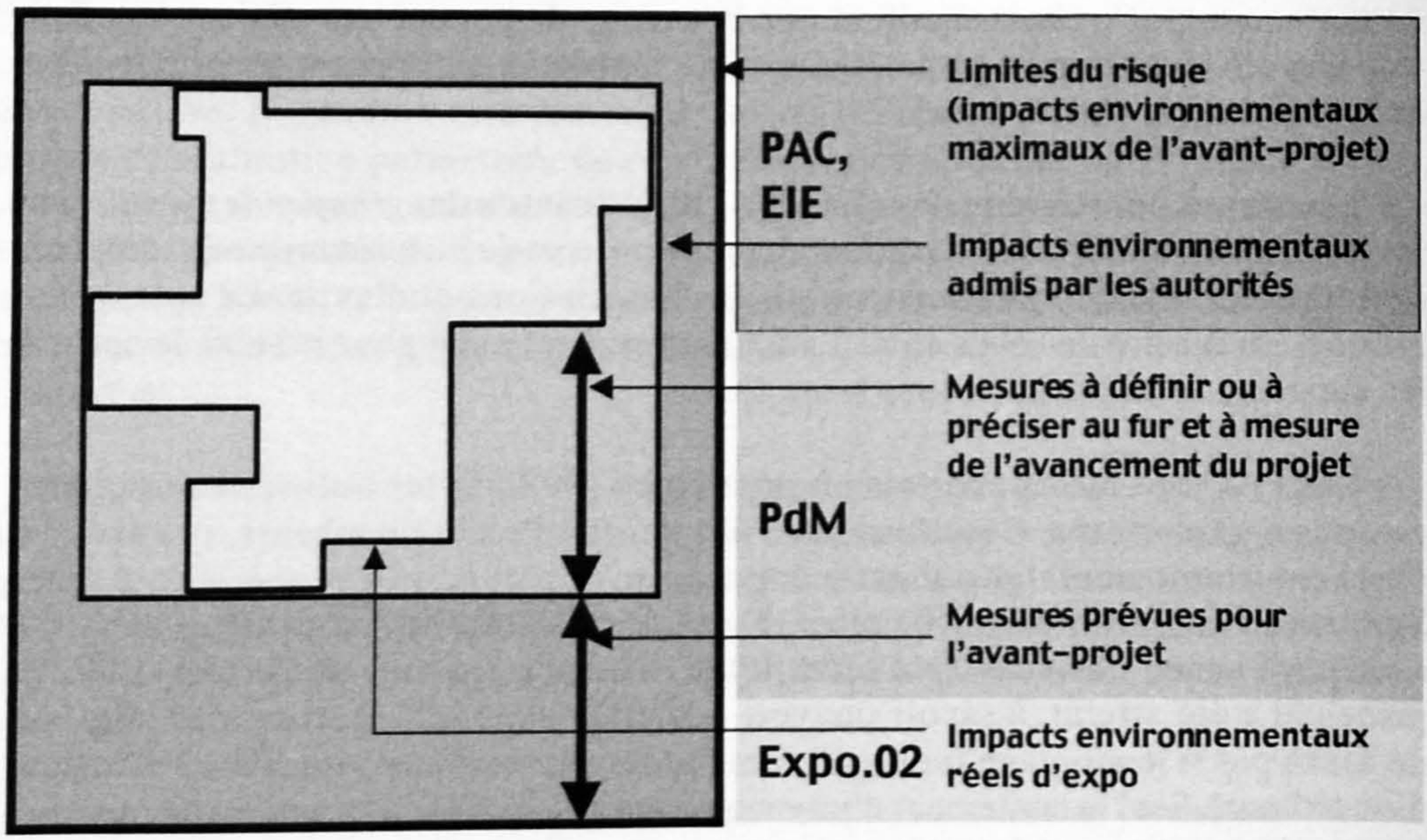


Figure 1: Procédures de planification d'expo par rapport à l'environnement: le but de la démarche SME est de faire en sorte que la trace réelle de l'impact environnemental d'expo soit plus petite que celle du projet autorisé.

tant des périmètres plus grands que nécessaire, permettant une marge de manœuvre confortable. Pour l'établissement des *rapports d'impact sur l'environnement* (RIE), instrument principal de l'EIE, on a procédé de la même manière, en estimant l'impact maximal, tout en s'assurant que les impacts réels seraient inférieurs. A titre d'exemple on peut considérer le cas des parkings. Les terrains réservés aux parkings dans les PAC offraient plus de 30'000 places de stationnement en capacité. Les calculs des impacts environnementaux se basaient sur 15'000 places et l'on a finalement construit 7'000 places seulement, tout en prévoyant des réserves (*Fig. 1*).

Le projet se définit un nouvel instrument: le SME

Le rapport d'impact sur l'environnement (RIE) présenté en décembre 1996 était composé d'une partie générale (RIE 1996) et de 4 rapports spécifiques à chaque arteplage (RIES 1996). Les mesures spécifiques à prendre sur chaque arteplage étaient décrites dans les *programmes de mesures* (PdM) annexés aux RIE. Ce sont tous ces documents qui ont accompagné quelques mois plus tard les PAC en procédure d'approbation. Le fait particulier dans cette procédure est que les autorités chargées de cette approbation ont remplacé les charges habituelles assorties à la décision par un cahier des charges fixant un dispositif procédural pour faire exécuter les mesures définies dans les PdM. Dans ce dispositif, les groupes de travail dans les domaines de l'environnement, des transports et des constructions ont obtenu leur légitimation et leur rôle de surveillance (cf. à titre d'exemple la décision finale du canton de Neuchâtel DECFIN 1998).

Puisque le projet d'expo n'était pas connu lors de l'élaboration des PAC, le RIE s'est attaché à vérifier la faisabilité d'une exposition nationale dans cette région, en particulier pour les questions de transport des visiteurs et de logistique dont tout le monde savait que c'était le risque majeur pour l'environnement. Pour le maintien du projet dans un cadre acceptable, les PdM devaient non seulement contenir les impacts du projet au cours de son élaboration, mais aussi améliorer au fur et à mesure de son développement ses performances environnementales. Pour garantir la mise en œuvre des PdM, les RIE ont retenu le principe d'un *système de management environnemental* (SME).

Ce système expérimenté pour la première fois à cette échelle se base sur deux composantes dont les fonctions sont différentes. Il y a d'abord la mise à disposition des projeteurs d'un centre de compétence en matière environnementale capable de fournir l'aide technique et scientifique nécessaire, en particulier la méthode des écobilans, pour atteindre le meilleur niveau de performance possible. Il est de la compétence de ce centre («Département d'Environnement») de réaliser les

adaptations nécessaires au PdM au fur et à mesure de l'évolution des projets et faire approuver ces modifications et précisions par les groupes de travail.

Et puis il y a le controlling environnemental, dont la fonction est totalement autonome et qui suit l'évolution du projet pour évaluer ses performances dans le domaine de l'environnement. Il dénonce tout dysfonctionnement ou manquement aux objectifs fixés et bénéficie d'une totale liberté de mouvements pour exécuter sa mission. Pour garantir son indépendance, le contrat du responsable du controlling est le seul contrat que la direction du projet ne peut pas révoquer.

Par ailleurs, les entreprises générales se sont dotées d'un service environnemental, en application des dispositions contractuelles fixées par expo.

(Planche 2A)

Il est déjà temps pour de premières conclusions

La construction touche à sa fin. Il est temps pour cette partie bien spécifique de l'expérience de tirer déjà quelques conclusions.

D'abord l'absence d'un instrument de planification a pu être compensée, certes, par une acrobatie non dénuée de risques, de tensions et d'incompréhensions ; mais la difficulté a pu être contournée. Aucun obstacle de procédure ne s'est interposé lors de la construction.

Ensuite, il faut reconnaître que l'absence de procédure appropriée a suscité de la part des initiateurs et des administrations une créativité méthodologique remarquable. Cela prouve que malgré la rigidité de notre instrumentation, on peut encore innover et trouver des chemins de traverse pour résoudre des problèmes particuliers. La conduite et le suivi de ces procédures auront nécessité beaucoup d'efforts et de concentration tant du côté des administrations publiques que d'expo où une cellule spéciale s'est occupée de tout le management des procédures. La coordination entre les cantons durant la phase de préparation des PAC aura été un exercice particulièrement périlleux du fait de l'absence d'un organe compétent pour assumer ce type de tâche.

Le SME a été efficace pour toute la phase de construction et de montage. Hormis les habituels incidents propres à tout chantier, il n'y a eu aucune difficulté notoire en matière d'environnement. Pour de nombreux collaborateurs d'expo et des entreprises de construction, cette expérience de suivi environnemental des travaux avec autant de rigueur aura été une première, ce qui n'a pas toujours été sans heurts. Ils auront été sensibilisés aux aspects environnementaux et beaucoup d'entre eux auront fait leur premier contact important avec des fonctionnements et des technologies innovatrices.

Si toutes les constructions expo étaient censées disparaître après la manifestation, comme le souhaitaient les associations, il y aura malgré tout quelques exceptions: le réseau de pistes cyclables autour des trois lacs, construit par expo dans le cadre du projet «Human Powered Mobility» (HPM), restera à disposition du public. Sur l'arteplage de Neuchâtel, la place des Jeunes Rives aménagée pour accueillir les spectacles gardera son revêtement «écologique» de granite concassé. Il est probable que l'espace couvert du *Roadhouse* survive également. Enfin, last but not least, expo aura porté des améliorations permanentes à la nature: le lac près d'Yverdon-les-Bains aura gagné une nouvelle île pour les oiseaux et trois espèces menacées auront trouvé un nouvel habitat ou bénéficié d'un programme de sauvetage (*Fig. 2*).

Mais expo a aussi été l'événement catalyseur qui a permis la décision du projet d'équipement dans les différentes villes ou dans la région. C'est le cas du funiculaire ou de la place de la gare de Neuchâtel, c'est le cas du passage sous voie de la gare de Bienne, c'est le cas de l'assainissement réalisé sur les terrains de Nidau entre le château et la rive du lac, c'est le cas de la réalisation du contournement d'Ins et c'est le cas de l'accélération des programmes d'équipement des gares entrepris par les CFF dans les villes d'accueil.

Figure 2: L'île aux oiseaux à Yverdon-les-Bains, construite par expo pour compenser la couverture partielle d'une zone de bancs de sable en rive du lac, est un des exemples d'amélioration permanente portée à la nature grâce à la manifestation (à titre d'anecdote, la seule construction qui par omission a fait l'objet d'un vice de procédure à l'autorisation de construire).

On ne sait évidemment pas encore comment résistera le SME à l'épreuve de l'exploitation et de la phase de déconstruction. Or, comme les impacts les plus importants sont à attendre du côté des transports, le bilan final dépendra pour beaucoup de ce qui est encore devant nous. Si tout marche comme prévu, les mesures prises par expo en collaboration avec les CFF auront permis d'atteindre une part modale des moyens de transport public très importante.

Au vu des résultats atteints on pourrait se montrer satisfait et confiant pour affronter d'autres situations. Pourtant rien n'est moins sûr. Expo aura été un projet très actuel, parce qu'incertain, complexe, insaisissable par moment, à l'image de ce que sont les projets d'aujourd'hui. Mais expo aura été un projet collectif, initié par les représentants de nos institutions, exceptionnel, et à ces titres un projet pour lequel la mobilisation a joué pour permettre qu'au jour le jour de petits miracles se réalisent et permettent à cette idée de surmonter les obstacles. Tous les projets ne peuvent se prévaloir de telles conditions de départ (Planche 2B).

Bibliographie

CONSEIL FÉDÉRAL

1996 *Message concernant une contribution de la Confédération à l'exposition nationale 2001*. Berne: Conseil Fédéral.
[MESSAGE / Berne, 22 mai 1996]

CONFÉDÉRATION HELVÉTIQUE

1979 *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire du 22 juin 1979*.
[LAT / Etat le 22 août 2000]

1988 *Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement du 19 octobre 1988*.
[OEIE / Etat le 28 mars 2000]

2000 *Ordonnance sur l'aménagement du territoire du 22 août 2000*.
[OAT / cette ordonnance remplace l'ancienne OAT du 2 octobre 1989. Etat 1er juillet 1996]

DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES TRANSPORTS, DE L'ÉNERGIE ET DE LA COMMUNICATION

1998 *Plan sectoriel Expo.01*. Berne: Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication.
[PLAN / Etat juin 1998]

DÉPARTEMENT DE LA GESTION DU TERRITOIRE DU CANTON DE NEUCHÂTEL

1998 *Décision finale de l'approbation du PAC*. Département de la gestion du territoire du canton de Neuchâtel.
[DECFIN / Mars 1998]

EXPO. 01

1998 *Masterplan 1998: der erste Meilenstein ist gesetzt*. Expo. 01.
[MASTERPLAN]

1999 *Programme de Mesure Neuchâtel*. EXPO. 01.
[PDM / Version 2.3, mars 1999]

G. HILDESHEIMER et S. SCHIESS, W. BRUNNER

1996 «Rapport d'Impact sur l'Environnement Expo. 2001».– *Rapport de Synthèse* (Zurich).
[RIE / décembre 1996]

NEUCHÂTEL, VAUD, FRIBOURG ET BERNE

1996 *Schéma directeur*. Neuchâtel, Vaud, Fribourg et Berne.
[SCHÉMA / annexé: rapport 26 OAT]

JEANNOT M. et R. BURKHALTER R., P. UGOLINI

1995 *Expo. 2001: étude de faisabilité*. Berne.
[EDF / 31.12.1995]

AUTEUR INCONNU

1997 *Plans d'affectation cantonaux de Vaud, Neuchâtel et Fribourg et plan de quartier cantonal de Berne de 1997.*
[PAC]

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 23-50

DE LA FORMATION DES ROCHES ET DE LEUR UTILISATION EN PAYS DE NEUCHÂTEL

Jean-Paul SCHAER [1]

Résumé

Le pays de Neuchâtel possède une variété de roches remarquables qui se distinguent par leur âge, leur aspect et leurs qualités en tant que matériaux utiles aux habitants. Les assises affleurant sur le territoire cantonal datent de l'ère Secondaire et Tertiaire. Les roches en place sont souvent recouvertes par les dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires de l'ère Quaternaire. En observant les diverses constructions, églises, édifices publics, murs et fontaines, nous constatons que les bâtisseurs ont utilisé, le plus souvent, les matériaux de proximité, mais ils se sont parfois approvisionnés au loin, une tendance qui se généralise dans les bâtiments de prestige. Les voies de communications par contre restent construites avec les matériaux locaux prélevés surtout dans le lac.
En stratigraphie les noms du « Néocomien », « Valanginien » et « Hauterivien » sont adoptés dans le monde entier.

Introduction

Durant plus de 40'000 ans, soit depuis l'industrie des silex de Cotencher, en passant par l'exploitation de la Pierre Jaune et l'extraction actuelle des sables et graviers du lac, les habitants du pays de Neuchâtel ont constamment profité des roches que la nature a mis à leur disposition. Sans pouvoir présenter tous les détails de cette aventure, les lignes qui suivent en évoquent les points forts, sans pour autant négliger quelques aspects insolites. L'inventaire des utilisations aurait pu se faire en fonction de la chronologie historique ou des usages. Issu des Sciences de la Terre, j'ai préféré suivre la chronologie géologique qui permet une meilleure corrélation entre les lieux d'extraction et la destination des produits.

1 Université de Neuchâtel, Institut de Géologie, rue E.-Argand 11, case postale 2, 2007 Neuchâtel

Le géologue regroupe sous le nom de «roche» tous les matériaux qui entrent dans la constitution de la croûte terrestre. Le plus souvent, ceux-ci sont durs et cohérents, mais ils peuvent aussi être plastiques (argiles), meubles (sables et graviers) et même liquides (laves, pétrole). Le pays de Neuchâtel en possède de nombreuses variétés. Confrontés à des besoins qui se sont diversifiés au cours des temps, nos devanciers ont fait preuve d'une connaissance géologique étonnante qui, le plus souvent, leur a permis de trouver sur place les matières premières propices à leurs activités. Dans nos contrées, les importations de roches sont longtemps restées modestes, presque toujours dépassées par les exportations. De façon croissante, surtout depuis que les chemins de fer assurent le transport des matériaux lourds, l'exploitation des roches locales a fléchi en réponse aux nouveaux modes de construction ainsi qu'aux nouvelles exigences et changements de goût des temps modernes. Ce mouvement a également été amplifié par l'épuisement de certaines qualités recherchées. Il en est résulté une indiscutable diversification de l'unité de l'habitat que nous avait légué le passé. Cette situation s'inscrit dans la globalisation des échanges qui affecte actuellement nos vies. Très marquée de nos jours, une semblable évolution avait déjà existé à l'époque romaine.

De la qualité des roches

Les roches ont tant d'usages différents qu'aucune ne possède la totalité des qualités recherchées. Ainsi, les calcaires du Jura qui ont donné tant de satisfaction aux ingénieurs et aux architectes s'avèrent bien médiocres pour l'agriculture. Roches monominérales formées presque exclusivement de calcite, elles présentent certes l'avantage de contrôler l'acidité des sols par un apport en calcium indispensable à la physiologie des plantes. Par contre, leur faible teneur en potassium et phosphore constitue un frein pour un développement idéal. De plus, très souvent, leur potentiel de rétention en eau est très limité. Du point de vue agricole, sur de larges espaces situés au-dessous de 1'000 m, ces carences chimiques sont partiellement compensées par les apports glaciaires (moraines, sables et graviers). Les sédiments éoliens, importants durant la dernière glaciation ainsi qu'immédiatement après, assurent eux aussi un appoint compensateur. Leur efficacité paraît cependant limitée en dehors des points où le ruissellement parvient à les concentrer. Sur le plan de la chimie toujours, des études en cours à l'Université montrent que certains calcaires du Jura contiennent des teneurs en cadmium les plaçant au-delà des marges de toxicité admises (communication FÖLLMI).

Le pays de Neuchâtel bien pourvu en pierres de construction est relativement pauvre en argiles, particulièrement celles se prêtant à la fabrication de tuiles et de briques. Des 14 anciennes tuileries recensées dans le Canton par le Service de la protection des monuments et des sites, (document B. BOSCHUNG), seule celle de Bevaix, située au bord du lac, a maintenu sa fabrication, avec quelques interruptions, du XVe siècle jusqu'au-delà du début du XXe siècle (communication RIEDER), en s'approvisionnant dans des dépôts quaternaires voisins. Au cours du XVIe siècle

déjà, avec celle – plus importante – de Grandson, elles semblent totalement dominer le marché régional. En 1557, la première livre, par bateau, 13'000 tuiles destinées à la Maison de la Favarge. En 1544-1545, c'est Grandson qui fournit les 10'000 tuiles de la toiture de l'Abbaye de Fontaine André, puis, en 1608, celles destinées au prieuré de Môtiers. En 1614, le même établissement en remet 45'000 ainsi que des briques de cheminée et des carreaux, lors des importants travaux entrepris au Château de Colombier (COURVOISIER 1963). Au cours des XVIIIe et XIXe siècles, les mesures prises pour lutter contre les incendies conduisent au remplacement des toits de bardeaux par de la tuile. La demande augmentant fortement, on assiste à la création de plusieurs nouveaux centres de production. La médiocre qualité de leur approvisionnement n'est certainement pas étrangère à la vie éphémère de ces installations qui s'approvisionnent principalement dans des gisements des terrains quaternaires remaniés, limités et hétérogènes. JACCARD (1877) signale qu'à Couvet, une petite industrie de poterie a exploité la Molasse d'eau douce. Dans ce secteur, le même auteur fait état des possibilités offertes par les argiles plastiques de l'Albien (Crétacé) où sont venus, il y a quelques années encore, s'approvisionner des tuileries fribourgeoises. De nos jours, la majeure partie de l'approvisionnement en briques et tuiles vient de Bardonnex (Ge), avec également des apports de Corcelles-près-Payerne (Vd), de Rapperswil (Be) et de Zurich (Communication P. JAGGI).

Roches et morphologie du pays

Avant l'époque romaine, le pays de Neuchâtel était encore presque entièrement couvert par la forêt. Le défrichage s'est d'abord porté sur les régions favorables aux cultures. Il en est résulté une première division fortement dépendante de l'altitude et de la géologie. Les zones cultivées s'établirent d'abord à basse altitude sur les formations meubles, alors que la forêt était conservée sur les pentes et en altitude où les roches calcaires ne sont couvertes que d'un maigre sol. De nos jours, cette division est encore bien marquée dans le Haut Jura (vallée des Ponts, de la Brévine, du Locle et des Eplatures) de même qu'au Val-de-Ruz et au Val-de-Travers (Pl. 3). Dans la région du Littoral, l'intense urbanisation rend ce partage moins apparent, d'autant plus que la vigne se développe encore de façon satisfaisante sur des sols minces établis sur le calcaire. Dans les montagnes, sur les anticlinaux, le sous-sol rocheux est constitué soit par des marnes soit par des calcaires. Ces derniers forment des crêts escarpés où le substratum est souvent affleurant. Lorsque les niveaux marneux dépassent quelques dizaines de mètres d'épaisseur, ils conduisent à la formation de replats allongés, qui, au cours du temps, et avec l'augmentation de leur puissance évoluent en combes longitudinales. Souvent dégagées de leur couverture forestière par défrichage, elles sont assez fréquemment relayées par des pâturages installés sur les voûtes calcaires. Ainsi dans les paysages du Jura, la morphologie combinée avec la présence de prairies ou de forêts permet souvent de reconnaître les endroits où dominent les deux principales roches du pays.

La carte géologique de la Planche 3 présente un aperçu général des principaux complexes rocheux affleurant dans le Canton. Les calcaires du Malm couvrent pratiquement la moitié des surfaces. Ceux du Crétacé, si notoires pour la spécificité de l'architecture locale, sont étrangement peu fréquents, surtout si l'on considère que l'exploitation de ces matériaux ne s'est pratiquée que dans le Littoral et le Val-de-Travers, soit sur moins de 4% de la superficie cantonale. Ce document relève l'importance des régions couvertes par des dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires rhodaniens dont les formations meubles, avec leur vaste palette pétrographique, se sont prêtées à de multiples usages, et restent de nos jours une importante ressource du pays. Les tourbes, qui n'ont pas été étudiées dans cette étude, sont surtout associées aux formations quaternaires et marneuses situées en dehors des régions anciennement recouvertes par le glacier du Rhône.

Les roches apportées par les glaciers. Moraines et Fluvio-glaciaire rhodanien

Au cours des deux derniers millions d'années, la Terre a connu d'importantes et fréquentes variations climatiques. Il y a quelque 18'000 ans, lors du dernier grand refroidissement, le grand glacier du Rhône s'étendait du Valais jusqu'au-delà de Soleure. En pays neuchâtelois, les restes des belles moraines de La Chenille, de Chaumont et des Prés d'Enges attestent, que le long de la première chaîne du Jura, le glacier s'élevait jusqu'à une altitude voisine de 1'000 m, d'où il pénétrait dans le Val-de-Travers et le Val-de-Ruz. Avec l'amélioration du climat, il s'est progressivement retiré de ces zones élevées. Durant cette décroissance, une bonne partie du matériel qu'il transportait (blocs, moraines, sables et poussières), a été abandonné sur place puis partiellement repris par l'érosion pour être entraîné vers les points bas régionaux pour participer, entre autres, à l'édification des deltas (Seyon, Areuse) et au comblement du lac. La grande variété pétrographique de ces dépôts où sont associées les roches sédimentaires, métamorphiques et ignées, s'observe aisément dans les pavages façonnés à partir de ces matériaux (Pl. 5A). Contrairement aux autres formations rencontrées dans le Canton qui s'étendent en profondeur, cette couverture quaternaire est limitée à une mince pellicule (moins d'un mètre à quelques dizaines de mètres) recouvrant certaines parties du paysage. Par rapport aux autres roches, c'est un peu comme la poussière sur les meubles. Les diversités pétrographiques sont le reflet de la grande variété des roches sur lequel le glacier s'étendait à l'amont. Matériaux souvent meubles, disponibles en surface, la facilité de leur exploitation explique les prélèvements très précoces qui y furent faits. De nos jours encore, ceux-ci restent dominants.

Production d'outils

Comme l'erratique local comprend des blocs de toutes dimensions et de pétrographie fort variable, il n'est pas étonnant que ces formations furent parmi les premières à être exploitées à de multiples fins. Les «outils» découverts dans la grotte

de Cotencher montrent qu'avant le maximum de la dernière glaciation, il y a près de 40'000 ans, les chasseurs qui parcouraient notre pays s'approvisionnaient en partie dans l'erratique, mais c'est surtout dans les calcaires régionaux qu'ils trouvaient la matière première nécessaire à la confection de la plus grande part de leur outillage lithique. En 1943, Vouga signalait que sur 420 silex recueillis par DUBOIS et STEHLIN (1933) les 3/4 provenaient d'accidents siliceux de la Pierre Jaune, alors que 70 de nature quartzitiques étaient semblables à ceux du glaciaire local (Pl. 4A). Seuls 16 silex, de qualité supérieure, étaient attribués à des roches étrangères. Si de nos jours, rares sont les personnes sachant reconnaître les nodules siliceux dans les calcaires de l'Hauterivien, nos ancêtres les avaient découverts et étaient parvenus à les exploiter. Dans sa thèse récente, Jehanne Affolter signale la présence de rognons siliceux de l'Hauterivien dans les alluvions de l'Areuse où leur identification n'est pas facile. D'après elle, c'est cependant là qu'ils furent récoltés, même si certains ont probablement été prélevés dans des éboulis situés au pied de certaines falaises adéquates (Pl. 4B). De semblables gisements ont également permis d'exploiter les silex du Callovien de Chasseral et d'autres localités situées à l'est du Canton. Ceux de l'époque mésolithique trouvés dans l'abri-sous-roche du Col des Roches ont eux aussi une origine locale. Ils ont été taillés dans les niveaux silicifiés des craies lacustres tertiaires de la cuvette locloise (communication J. AFFOLTER).

Les outils en pierre de l'époque néolithique attestent que les artisans de cette époque avaient une connaissance approfondie de leur environnement géologique. Dans les dépôts quaternaires, ils savaient sélectionner les roches les mieux appropriées à la fabrication des haches, marteaux et grattoirs, etc. (Pl. 4A). Pour moudre les céréales, ils se sont longtemps contentés d'une roche rugueuse (métamorphique ou ignée) possédant une surface concave que le va-et-vient d'un autre outil lithique accentuait encore. Dès l'époque romaine, l'introduction de petites meules familiales rotatives a réorienté les choix vers de nouveaux matériaux. Dans nos régions, ce sont les grès coquilliers de la Molasse marine situés au SW d'Estavayer qui ont surtout été exploités à cet effet (ANDERSON 1999). Par la suite, l'utilisation des animaux et de la force hydraulique pour actionner les moulins a certainement favorisé la recherche de pierres résistantes dont celles de nature cristalline. En 1782, lors de son passage à La Chaux-de-Fonds, le savant genevois Jean André de Luc s'étonne d'observer, dans ce pays calcaire, des meules en granitique. On l'informe alors que ces roches sont en fait assez fréquentes dans toutes les montagnes environnantes, où elles ont reçu le nom de *grisons* afin de souligner leur teinte grise créée par leurs incrustations de lichens gris. Dans les Côtes du Doubs, la région des Dazenets abrite plusieurs blocs de belle dimension tout à fait propices à leur transformation pour leur utilisation dans les moulins. On sait actuellement que tous ces blocs erratiques, comme ceux qui sont rassemblés autour du Musée International de l'Horlogerie et le *Grison* de la Corbatière (gneiss chloriteux), sont rapportés à une ancienne glaciation antérieure à 120'000 ans. A cette époque, dans le Jura, les glaciers alpins dépassaient l'altitude de 1'300 m. Ils s'étendaient ainsi bien au-delà de la première chaîne du Jura que la dernière glaciation (wurmienne) n'est pas

parvenue à franchir. Autour de plusieurs sites d'anciens moulins, on observe assez souvent d'anciennes meules de nature granitique. Plusieurs, comme celles situées près de la source de l'Areuse pourraient bien provenir des exploitations granitiques de Noiraigue (cf.p. 31).

Les mégalithes, pierres à cupules et empierrements

La région du Littoral comprise de la frontière vaudoise à l'Areuse – vraisemblablement au-delà encore – est reconnue pour receler plusieurs monuments mégalithiques (VOUGA 1943). Les études récentes entreprises dans les environs du plateau de Bevaix ont encore souligné la richesse exceptionnelle de cette aire (COMBE et RIEDER à paraître). Un très important travail de prospection pédestre, conjointement aux chantiers archéologiques de l'autoroute A5, a conduit à la découverte d'une quarantaine de menhirs (y compris plusieurs ébauches), de trois éléments de dolmens ainsi que d'une septantaine de pierres à cupules. A cela s'ajoutent environ 340 empierrements, dont quatre structures funéraires (tumulus) attestées. Ces objets sont avant tout disséminés entre la lisière du couvert forestier et la brusque accentuation des pentes de la Montagne de Boudry vers 700 mètres d'altitude. Ils suivent une traînée de blocs erratiques extrêmement abondants, reflétant peut-être une stagnation prolongée du glacier à ce niveau. En aval, ils sont plus rares, éventuellement en raison de la rapidité du retrait glaciaire, mais surtout du fait de leur destruction ou exploitation afin de faciliter la mise en valeur des champs. J. Rieder a d'ailleurs constaté que plusieurs mégalithes ont été, soit enterrés, soit grossièrement équarris et intégrés désormais dans certains murs.

Dans ce secteur de Bevaix, les calcaires locaux, pourtant très accessibles et abondants, ne semblent avoir jamais servi à la réalisation de telles pièces archéologiques qui sont toutes de nature cristalline (schistes, gneiss, granites surtout). De même, les empierrements sont constitués de galets erratiques, soigneusement calibrés. (communications RIEDER)

Empierrement des voies de communication

Durant l'époque romaine déjà, les galets de l'erratique ont servi au pavage des voies de communication. Même si la juxtaposition de ces formes arrondies n'aboutit pas à l'établissement de surfaces très planes, celles-ci ont l'avantage d'être très résistantes et d'un entretien aisé. De nos jours, elles ne subsistent que dans quelques lieux touristiques, ou autour d'anciennes fontaines où il est possible d'apprécier la grande diversité pétrographique de ces roches provenant des Alpes valaisannes. Lors de la pose des pavés, on a largement privilégié les variétés les plus solides, tout particulièrement les quartzites et différents types de grès et conglomérats

(Pl. 5A). Les granites, par contre, sont relativement mal représentés. Les roches du Jura qui forment souvent plus du 50% de ces matériaux dans l'erratique de la région (PORTMANN 1954-55), dépassent rarement 15% dans ces empierrements, attestant ainsi une volonté d'éliminer les composants peu résistants.

Les galets destinés à ces emplois étaient, autant que possible, récoltés dans l'environnement immédiat de leurs lieux d'utilisation. Les archives d'Auvernier (communication D. ROBERT-CHARRUE) mentionnent qu'à la fin du XVIIIe siècle, pour le revêtement des rues du village et de la route conduisant à Peseux, on a prélevé les galets et le sable dans les dépôts fluvio-glaciaires situés dans les alentours du village (Montillier, Les Grandes Planches, Celard ; le payement se faisait à la gerle ou à la toise). On allait également s'approvisionner de sable de qualité à Portalban, sur la rive méridionale du lac. Les galets étaient parfois "pêchés" dans les eaux peu profondes de la rive (Delta de l'Areuse ?).

Pour des raisons esthétiques ou de résistance, ces pratiques de pavages se sont maintenues jusqu'à nos jours. Pour atténuer les inégalités des surfaces empierrées, on a souvent remplacé les galets erratiques arrondis par des pavés parallélépipédiques. Au début du XXe siècle, dans les villes, ceux-ci couvraient encore de nombreuses rues et places. Vers 1950, sur la route conduisant de La Chaux-de-Fonds à Neuchâtel, ils recouvraient encore la chaussée du Reymond de même que les virages du col de la Tourne. De nos jours, ils sont encore d'un emploi fréquent dans les aménagements urbains (route du Château à Neuchâtel, place du Marché à Neuchâtel). On utilise à cet effet des pavés roses venant de l'Italie du Nord (région de Bolzano), ou d'autres de teintes grises exploités dans les Flyschs alpins ou les granites du Sud des Alpes.

Murs et fondations

Du fait de leur résistance mécanique, les blocs et galets erratiques ont été utilisés très tôt comme matériel de construction. Ainsi, pour l'édification de la villa romaine de Colombier, ils ont été associés à de la Pierre Jaune et quelques morceaux de brique. Une partie a certainement été prise sur place, mais plus probablement prélevée dans le proche voisinage (rivage du lac, anciens cordons-littoraux de la région des Allées, dépôts fluvio-glaciaires de Planeyse). Les murs où se côtoient roches indigènes et cristallines se retrouvent très fréquemment dans tout le Littoral aussi bien dans les châteaux, les églises, que dans les modestes maisons anciennes ou même les murs de vigne. La Tour des prisons de Neuchâtel en offre un exemple saisissant et instructif. Les larges pièces de calcaires clairs bien appareillées de sa base ouest proviendraient de la grande villa romaine de Colombier (communication J. BUJARD). Au-dessus, les très gros blocs cristallins (granite et roches vertes) sont, eux, d'origine erratique. Plus d'un présentent des faces attestant leur fragmentation postérieure à leur transport par les glaciers. Probablement prélevés dans

les environnements immédiats, ils pourraient avoir une origine aussi lointaine que les larges blocs calcaires romains. Plus haut dans l'édifice, «l'appareil est formé de blocs de grandeur sensiblement égale, en calcaire blanc au sud et à l'ouest, en Pierre Jaune sur les faces moins exposées» (COURVOISIER 1963). Dans les remparts du Château, on retrouve une grande hétérogénéité de pierre. La Pierre Jaune locale est largement dominante (Pl. 4C). Elle est assez souvent rougie par les effets du feu. Les calcaires blancs (roc du Jura) font tache dans cet ensemble alors que de très nombreux blocs de roches vertes du Pennique valaisan attestent les apports du glacier du Rhône.

Au Val-de-Ruz, sous le crépi des façades et des murs de fondation, se cache souvent une association de calcaire et d'erratique (bel exemple à l'église d'Engollon). Souvent la proportion des seconds diminue par rapport à ce qui est constaté dans le Littoral. Dans le Val-de-Travers, les galets erratiques deviennent très rares dans le fond de la vallée où ils ont été recouverts par les dépôts d'un lac de barrage dont les eaux s'élevaient jusqu'à 800 m. Ils n'ont donc pas été utilisés pour l'édification des murs. Je ne les ai identifiés qu'au Prieuré de Môtiers où deux ou trois petits fragments de roches cristallines sont noyés dans un mur de calcaire. L'erratique, fortement enrichi en galets de roches locales, se retrouve à nouveau sur les flancs de la vallée au-dessus du niveau atteint par le lac. Lors de la construction du collège secondaire de Fleurier, les importantes fouilles ont mis à jour plusieurs blocs erratiques dont certains sont actuellement exposés autour de ce bâtiment.

L'exploitation récente des blocs erratiques

Les blocs erratiques dispersés dans les régions agricoles n'étaient pas particulièrement appréciés des agriculteurs. Lorsque leur taille le permettait, ils en furent extraits pour être rejetés à la bordure des champs. Là, on les utilisait souvent pour la construction de murs délimitant les parcelles. Au cours du XIXe siècle, l'exploitation de ces blocs a connu une très forte accélération. La construction des lignes de chemins de fer avait alors apporté dans le pays une main-d'œuvre venant du sud des Alpes, sachant parfaitement exploiter les roches granitiques alors très recherchées dans la construction (encadrements de portes et de fenêtres, escaliers, pierres d'angle et bassins de fontaines). Plusieurs savants s'inquiétèrent de la disparition progressive de ce qu'ils considéraient comme les plus beaux témoins de l'histoire de la grande invasion glaciaire du passé. Lorsque la Commune de Bôle propose d'utiliser l'énorme bloc erratique du *Mont Boudry*, situé sur son territoire, pour la construction de son nouveau collège, une souscription permet de le sauver. Le 18 avril 1895, l'Etat prend même un arrêté interdisant, sans autorisation spéciale, de vendre et d'exploiter les blocs erratiques. Cette décision tardive n'a cependant pas pu prévenir la disparition d'une importante quantité de blocs, surtout ceux qui

sont originaires du Mont Blanc. Peu d'endroits ont été autant marqués par cette activité que la localité de Noiraigue. Dans ce paysage dominé de tous côtés par des falaises calcaires, on ne manque pas d'être surpris par l'abondance de bâtiments où le granite est présent à l'instar du clocher du temple totalement édifié dans ce matériau (Pl. 5B). La grande majorité de ce qui a été utilisé dans ce village provient de la rive droite de l'Areuse de «l'amas de blocs de Derrière-Chésaux, exploité vers 1860 par la commune, le plus formidable sans doute qui ait existé dans tout le Jura». (SCHARDT et DUBOIS 1902). Il est fort probable que ce même site a permis la construction des nombreux bassins de fontaines granitiques installés dans l'ensemble du Val-de-Travers (Pl. 6A). Dans les gorges de l'Areuse, les travaux d'endiguement des berges, la construction des usines hydroélectriques ont fait disparaître des milliers de m^3 de granite. Sur le littoral, comme dans le Val-de-Ruz, ce même matériel a également été largement employé, tout particulièrement pour les montants de portes, de fenêtres ainsi que pour les bassins de fontaines.

Le 21 juillet 1922, en signe de solidarité nationale, le Conseil d'Etat neuchâtelois adressait une lettre à Charles L'Epplatenier, l'autorisant à exploiter un bloc erratique situé dans la forêt de Cudret, Commune de Corcelles-Cormondrèche, pour y sculpter la statue qui allait être élevée au col des Rangiers.

L'exploitation récente des sables et graviers

Dans l'économie moderne, les dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires jouent un rôle fondamental comme réservoir des nappes aquifères. Mais ce sont également eux qui fournissent la majorité des sables et graviers nécessaires aux fondations des voies de communication, à leur entretien et à la production des bétons. Pendant de nombreuses années, ces matériaux ont été exploités tout au long du Littoral ainsi que dans diverses gravières situées tant au Val-de-Ruz qu'au Val-de-Travers (Buttes). Sans être totalement abandonnés, ces sites sont supplantés par les dragages pratiqués dans le lac. Depuis 1948, 11 millions de m^3 de ces sédiments en ont ainsi été retirés.

Le Haut Jura est particulièrement pauvre en graviers et sables de qualité. Dans le passé, pour pallier cette gêne, on a souvent fait appel à des éboulis de pente accumulés au pied des falaises ou à des concassés obtenus à partir des calcaires locaux.

Comme dans le reste de la Suisse, les concassés de gros calibre utilisés comme ballast sur les voies de chemin de fer sont principalement issus de calcaires hauteriviens alpins siliceux ; ceux utilisés dans la région neuchâteloise proviennent surtout des bords du lac de Thoune.

Les molasses et leurs utilisations

Les molasses sont des roches de l'époque tertiaire (65-62 millions d'années) Elles se sont déposées au pied des Alpes naissantes dans des plaines alluviales, parfois en mer, il y a quelque 35 à 10 millions d'années. Elles sont formées d'un assemblage de minéraux détritiques (quartz, argiles, feldspaths, carbonates, etc.) plus ou moins bien cimentés. Du Landeron à Bevaix, elles se rencontrent actuellement le long d'un liseré discontinu qui s'appuie contre le Jura. On les retrouve dans les synclinaux du Jura plissé où elles sont souvent couvertes par des dépôts quaternaires (Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Vallée des Ponts, Vallée de la Brévine, Le Locle – La Chaux-de-Fonds). Si elles ne sont plus exploitées actuellement, il n'en a pas toujours été ainsi. Alors que les niveaux gréseux molassiques ont été largement exploités en Suisse comme pierre à bâtir, dans l'ensemble du Canton, ces matériaux déjà peu fréquents, sont si peu indurés qu'ils sont impropres à cet usage. On les a tout au plus utilisés comme source de sable et matériel réfractaire pour garnir les fourneaux.

Au sud de Bevaix, aux Pâquiers, des travaux archéologiques récents ont montré que la molasse locale constituée d'assises grèso-argileuses, comprend également des niveaux calcaires. A l'époque romaine, ceux-ci ont été localement exploités (Pl. 6B) pour des empierrements, pour l'alimentation d'un four à chaux, pour la construction de canalisation (La Pérole) dont une réplique a été reconstruite à l'ouest du Musée d'archéologie. A l'amont de Boudry encore, sur la rive droite de l'Areuse, des grès argileux associés à des calcaires fétides sont recoupés par de très nombreuses mais minces veines de gypse pures et bien cristallisées. A la fin du XVIIIe siècle, ces minéraux ont été recueillis pour permettre la confection de figurines et de bustes mais toutes les tentatives visant à assurer une production soutenue ont échoué.

En Suisse, l'art religieux s'est souvent servi des grès de la molasse qui se prêtent particulièrement bien à la sculpture. Il n'est donc pas très étonnant que cette roche ait été choisie pour la réalisation du cénotaphe des comtes de la Collégiale de Neuchâtel. A Saint-Blaise, l'Hôtel communal, bel édifice construit à la fin du XVIIe siècle par Béat Fischer (fondateur des postes bernoises), rappelle en plus modeste le château de Reichenbach (commune de Zollikofen) d'où il était originaire. Pour accentuer la similitude de la copie par rapport au modèle, la Pierre Jaune de l'édifice a été peinte en gris !

Jusqu'au XIXe siècle, le rôle de la molasse est resté très limité dans l'architecture neuchâteloise. Seuls les grès coquillés (Pierre de la Molière) de la région d'Estavayer sont parvenus à s'imposer pour la confection de dallages, d'escaliers internes (Hôtel de Ville, Collège Latin, Université, nombreux collèges) et externes (escaliers reliant le bas et le haut de la rue du Pommier à Neuchâtel). Les plaques dégagées pour cet usage sont solides et aisément façonnées. Au contraire de celles qui sont en calcaire, qui à l'usage prennent un dangereux poli les rendant glissantes,

elles gardent en permanence une rugosité antidérapante. Elles ont cependant progressivement été remplacées par des roches granitiques ou gneissiques également utilisées comme bordure de trottoirs. Dès 1870 et jusqu'à la fin du siècle, au moment où la pierre d'Hauterive se fait rare, mais aussi pour apporter de la diversité, plusieurs architectes ont tenté d'introduire la molasse dans certains édifices publics, locatifs, industriels et privés, aussi bien à Neuchâtel qu'à La Chaux-de-Fonds (plusieurs bâtiments à la rue Léopold-Robert). L'église de Cressier de 1873, représente peut-être la plus belle réussite du mariage entre les calcaires du Jura et la molasse. En 1880, l'emploi de la molasse de Fribourg dans la construction de la seconde gare de Neuchâtel a entraîné de si vives protestations qu'à la suite, on a renoncé à cette utilisation considérée, à l'époque comme étant antipatriotique (C. PIGUET, document inédit).

Depuis 1992, les assises molassiques marno-sableuses de la colline de Wavre sont exploitées par la cimenterie de Cornaux pour apporter aux calcaires du Crétacé le complément argilo-siliceux nécessaire à la production de ciments de qualité.

Les calcaires : origine et utilisation

Au cours de l'histoire de la Terre, entre 245 (Trias) et 65 millions d'années (fin du Crétacé), de larges parties de l'Europe, dont le pays de Neuchâtel, ont été recouvertes par des mers chaudes et peu profondes. Dans de tels milieux, des organismes ont la possibilité d'extraire le calcaire de l'eau de mer pour en former leur squelette, leur coquille ou pour se revêtir d'un mince film protecteur. A leur mort, l'agitation des vagues, l'action des prédateurs et des courants les réduisent en fragments puis en poussière. Déposés sur le fond marin sous forme de sables, de boues, ils sont finalement transformés en roches calcaires par agglomération et cimentation. Fréquentes dans le pays de Neuchâtel, beaucoup de celles-ci possèdent des qualités techniques répondant aux exigences de l'architecture et du génie civil. Dans une telle situation d'abondance, le choix ultime des matériaux se trouve influencé par les conditions d'exploitation, les problèmes de transport, les techniques de construction, mais aussi par des considérations esthétiques qui n'échappent pas aux effets de mode.

Deux groupes de roches ont essentiellement été utilisés dans le canton. Celles du Crétacé, de teinte jaune comme la pierre d'Hauterive, sont dominantes dans la zone du Littoral, surtout dans les bâtiments anciens (Pl. 4C). Celles du Jurassique supérieur ou Malm dominent largement dans toutes les Montagnes neuchâteloises. Elles sont de teinte gris-claire, presque blanche, un peu terne. Elles donnent leur cachet aux constructions de la campagne aussi bien qu'à celles des agglomérations. Grâce à leur résistance mécanique, à leur faible porosité, elles sont d'une utilisation beaucoup plus importante qu'on le croit dans les régions où la Pierre Jaune semble régner sans partage (Pl. 4C).

Les roches du Crétacé

Les roches du Crétacé se sont formées entre 135 et 65 millions d'années. Dans la région de Neuchâtel, elles comportent d'importantes assises calcaires qui ont été largement exploitées, surtout dans le Littoral et dans le Val-de-Travers. Des plus jeunes aux plus anciennes, elles comprennent les formations urgoniennes [2], hauteriviennes et valanginiennes.

Des noms célèbres dans le monde entier

Pour les géologues, le calendrier de l'histoire terrestre, surtout celui des derniers 500 millions d'années, est établi par la superposition virtuelle de séquences sédimentaires marines prises dans diverses localités de la planète où les événements caractéristiques de l'évolution biologique sont bien enregistrés. Cette façon d'opérer s'est principalement développée au début du XIXe siècle. A cette époque, près des centres culturels de l'Europe, on ne connaissait pas de sédiments marins se plaçant entre ceux du Jurassique supérieur et ceux de la Craie (Crétacé). Les études entreprises par A. de Montmollin l'ont convaincu qu'à Neuchâtel, cette lacune d'enregistrement était représentée par une importante suite de sédiments fossilifères. Les roches de cette tranche temporelle reçurent le nom «Néocomien» qui, par la suite, fut divisé en «Valanginien» et «Hauterivien». Les études récentes ont montré que, dans la région neuchâteloise, l'enregistrement n'était pas parfait mais comportait plusieurs lacunes. Cette situation n'a donc pas permis d'établir, dans ces assises locales, les éléments de référence de l'échelle internationale du temps. Malgré cette situation, la nomenclature ancienne s'est maintenue et reste adoptée dans le monde entier.

Les roches urgoniennes

Des Pyrénées au Vercors en passant par la Provence, les paysages sont souvent dominés par des barres rocheuses blanches se détachant sur le ciel bleu. C'est l'Urgonien. Ces roches sont également présentes dans la région neuchâteloise. Elles n'y jouent cependant pas le rôle dominant de leurs équivalents méridionaux, car elles affleurent au pied des reliefs. Chez nous, ce complexe est divisé en deux ensembles. Au sommet, l'Urgonien blanc, ou Urgonien supérieur, se présente en gros bancs, légèrement roses ou beiges, souvent compacts mais parfois crayeux. Avec

---

2 Nous préférons utiliser les noms de formations (Marbre bâtard, Calcaire roux, Marnes d'Hauterive, Calcaire d'Hauterive, Urgonien etc.) plutôt que d'introduire la nomenclature stratigraphie internationale (Valanginien, Hauterivien, Berriasien, etc.) qui est d'un emploi délicat dans la région de Neuchâtel.

quelques interruptions, il se suit tout au long du pied du Jura, du Landeron jusqu'à la frontière vaudoise. Les carrières installées dans cette formation ont souvent livré des blocs de maçonnerie. A la sortie des gorges de l'Areuse, celle masquée par l'usine électrique du Chanet a fourni la pierre utilisée pour la construction de l'important viaduc de Boudry (fig. 1). La faible résistance au gel de cette roche poreuse a nécessité d'assez fréquents travaux de réfection. En direction sud, au-delà de la limite cantonale, au Bois de la Lance, la qualité de ce matériel peu fracturé a conduit, durant l'époque romaine déjà, à l'ouverture d'une importante zone d'exploitation (SCHARDT 1910). Au début du XXe siècle, les travaux entrepris dans cette région pour une éventuelle reprise de l'activité ont mis à jour trois fûts de colonnes ainsi que des blocs prêts à être dégagés. Plusieurs colonnes d'Avenches ont certainement été extraites dans cette zone. Après avoir visité l'Abbaye de Saint-Maurice, Schardt déclare «huit dixièmes au moins de la pierre de taille employée par les Romains pour leur construction de Saint-Maurice [...] appartiennent au calcaire blanc urgonien. Une confrontation avec les échantillons de la carrière de la Raisse (La Lance) démontre l'identité parfaite de la roche de Saint-Maurice.»

Les calcaires de l'Urgonien supérieur sont également présents au Val-de-Travers. En rive gauche de la vallée, ils ont anciennement été exploités dans les pentes dominant le village de Boveresse pour les besoins de l'architecture. Les beaux bâtiments de la région, particulièrement bien représentés à Môtiers (l'Hôtel des Six-Communes, le temple, et la maison Boy de la Tour) soulignent les qualités esthétiques de ce beau matériau, de teinte très douce, dans des tons jaune pâle, légèrement rosée (pierre de Boveresse). Malheureusement, ici aussi, sa porosité est si

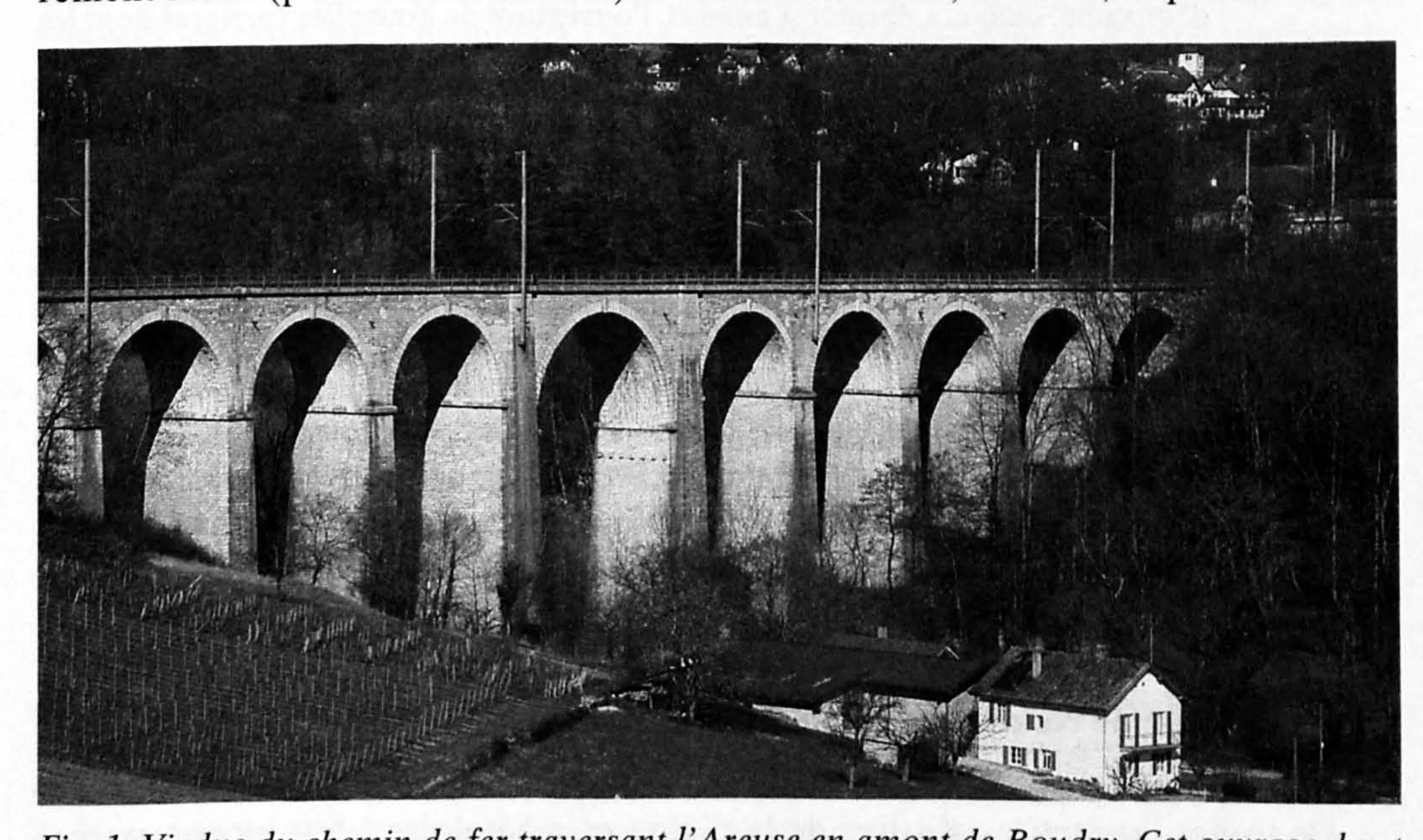


Fig. 1: Viaduc du chemin de fer traversant l'Areuse en amont de Boudry. Cet ouvrage, haut de 40 m, long de près de 300 m, le plus important du canton, est construit avec les calcaires poreux et gelifs de l'Urgonien exploités à moins de 200 m en amont, sur rive droite.

prononcée qu'elle n'offre qu'un écran imparfait à la pénétration de l'humidité. En 1850, la maison Boy de la Tour, construite en 1720-1724, présentait déjà d'importants dégâts dans les poutraisons et les planchers situés près des façades ouest exposées aux intempéries. Pour remédier à cette situation, comme cela se faisait souvent pour la pierre d'Hauterive, on l'a fait peindre à l'huile, le meilleur moyen trouvé pour parer à cet inconvénient. (FROIDEVAUX document inédit 1995).

En rive droite de la vallée, à la Presta, ces mêmes calcaires poreux sont imprégnés sur une épaisseur allant de 1 à 6 mètres par 5 à 12% de bitume. Ils ont été exploités en galeries jusqu'en 1986 pour en extraire l'asphalte. Des imprégnations de nature comparable, mais trop restreintes pour être exploitées, se retrouvent également en rive gauche à l'ouest de la Combe Bayon et de là, en direction du sud, jusqu'à Saint-Aubin, sur le bord du Lac de Neuchâtel.

Au-dessous de ces assises, les calcaires de l'Urgonien jaune, épais de 10 à 20 m, présentent des teintes généralement assez proches de celles de la Pierre Jaune. Souvent oolitiques, ils contiennent fréquemment des passées marneuses qui les rendent impropres à de nombreux usages. Des assises d'assez bonne qualité ont cependant été exploitées aux carrières de La Sauge et de Serrières. Mais c'est en France voisine, à Morteau, qu'on rencontre les variétés les plus recherchées. La teinte est assez proche de la pierre d'Hauterive, quoiqu'un peu plus terne.

> Des bancs, épais d'un à deux mètres, sans fissure, se laissant scier, raboter et tourner, et acquérant, par exposition à l'air, une dureté toujours plus grande, ont déterminé, dans ces dernières années, l'ouverture de nouvelles carrières dont les produits viennent jusqu'à Neuchâtel se substituer au calcaire jaune des environs de cette ville pour les ouvrages délicats. Nul doute que le prolongement de la ligne ferrée du Locle à Besançon, ne procure à ces produits de nouveaux débouchés. (JACCARD 1869)

En dehors de l'utilisation de ces roches pour l'édification du nouveau collège du Locle, probablement de l'ancienne poste et de la gare de cette même ville, on est mal renseigné sur les bâtiments qui auraient été construits, en partie ou en totalité avec cette pierre. Dans le chef-lieu, elle forme les parapets, balustres et cheminées du collège de la Promenade, un bâtiment où la Pierre Jaune se superpose à un important socle de roc. Ce dernier arrangement reflète peut-être les premiers plans de ce bâtiment dont la construction devait se faire en molasse.

La pierre jaune de Neuchâtel, pierre d'Hauterive

De toutes les roches calcaires de la région neuchâteloise, c'est incontestablement la pierre jaune d'Hauterive qui dispose de la plus flatteuse réputation. Il n'est donc pas étonnant qu'elle orne les édifices les plus importants et les plus riches

du pays. Sa chaude couleur jaune ocre est due à la présence d'un pigment limonitique plus ou moins marqué formant des taches, des traînées diffuses qui donnent vie à ce beau matériau. Soumise à des hautes températures, la pierre prend des teintes rouges de plus en plus vives indicatrices d'anciens incendies que soulignent également des restaurations. Cette roche s'est formée en milieu marin par la cimentation de sables zoogènes où l'on reconnaît des débris d'échinodermes (crinoïdes et oursins) de bryozoaires, des fragments de coquilles ainsi qu'une proportion variable d'oolites (concrétions sphériques millimétriques). La pierre présente une porosité de 10 à 18%. Cette particularité la rend relativement sensible aux effets du gel, à la montée des eaux capillaires et à la pollution, mais lui permet de bien se prêter à la taille de motifs même assez fins. Pratiquement tous les constructeurs qui ont fait appel à cette belle pierre pour élever des façades ont pris la précaution de poser ces matériaux sur un socle de roc (calcaire du Jura) s'élevant au-dessus du sol afin d'éviter les remontées d'humidité. (Pl. 6C)

Dans la région de Neuchâtel, la totalité des roches calcaires de l'Hauterivien a une épaisseur de 50 à 70 mètres. Cependant 15 à 20 m seulement possèdent les qualités requises pour être exploités comme pierre de taille. Ils se situent au-dessus d'une dizaine de mètres de calcaires et de marno-calcaires de médiocre qualité qui surmontent les marnes d'Hauterive. Ces assises tendres sont marquées par une combe plus ou moins bien exprimée, passant par Peseux, Vauseyon, la gare de Neuchâtel et La Coudre. Au-dessus des bons niveaux exploitables, on rencontre encore des calcaires possédant un beau grain, mais leur importante fissuration, la faible épaisseur des lits, le manque de continuité des strates (stratification entrecroisée) les rendent impropres à leur utilisation comme pierre de taille. Durant la période de haute exploitation du XVIIIe et XIXe siècle, bien que les calcaires de pierre jaune soient présents tout au long du pied du Jura, de même que dans les synclinaux des Montagnes, l'extraction s'est circonscrite à un très petit secteur situé entre Saint-Blaise et Monruz, limité à l'ouest par la faille de Monruz-Fontaine-André (SCHARDT 1908). Au-delà, dans la colline du Mail, et dans celle du Crêt-Taconnet, le redressement local des couches et une fissuration importante n'ont pas conduit au développement de carrières économiquement rentables. Des conditions assez semblables semblent avoir limité la recherche de nouveaux sites en direction est. Dans la zone favorable déjà, on ne parvenait que rarement à sortir plus des deux tiers des volumes exploités sous la forme de pierre de taille (SCHARDT 1908). Souvent le rendement tombait à 30% seulement. Les roches rejetées comme déblais alourdissaient sensiblement les charges d'exploitation.

Jusqu'à la fin, du XIXe siècle, les carrières d'Hauterive – Saint-Blaise avaient été ouvertes à partir de la combe marneuse hauterivienne, afin de réduire les volumes à dégager pour atteindre les bons niveaux. Les ayant atteint, on progressait essentiellement latéralement, plus rarement en direction du lac car l'inclinaison des couches de 15 à 30° augmentait rapidement les cubages de couverture rocheuse inutilisable. De plus, dans ces conditions, les eaux de ruissellement tendaient à s'accumuler dans le fond de la carrière.

Ainsi, les exploitations anciennes se sont circonscrites dans un secteur de 2 km de long, large de 150 m à 300 m, offrant cependant un potentiel d'extraction de plus de 4 millions de m^3. Seul un dixième en a été exploité jusqu'à la fin du XIXe siècle. A cette époque, la construction d'importants bâtiments comme l'Hôtel des Postes, l'Ecole de Commerce, le quartier des Beaux-Arts, de nombreuses maisons privées ainsi que d'abondants bâtiments situés en dehors de la région de Neuchâtel, a conduit à des difficultés d'approvisionnement. Pour faire face à cette situation, on a introduit sur le marché des roches d'aspect fort semblable provenant de la région de Metz (Pierre de Jaumont, d'âge bathonien). De prix plus élevé du fait du transport, elles se sont cependant imposées grâce aux garanties d'approvisionnement et à la possibilité de livrer des blocs de gros volume. Pour lutter contre cette concurrence onéreuse, on a tenté de remplacer l'exploitation traditionnelle à ciel ouvert, par des carrières souterraines reliées au lac ou aux voies ferrées par des galeries. Ce type d'extraction, peu favorisé par l'inclinaison des couches, demandait, de plus, d'importants investissements. Malgré les réserves reconnues dans le secteur où la pierre de taille était bien représentée, ces mesures n'ont pas permis de maintenir l'exploitation locale. La pierre de Metz s'est de plus en plus imposée. Dans l'Hôtel des Postes de Neuchâtel, les deux pierres furent déjà utilisées. Elles sont venues d'Hauterive pour les façades, de Metz pour les corniches, les frontons, et le haut de la tour qui exigeaient de gros blocs (EVARD 1999). La similitude des deux matériaux est si frappante que leur distinction n'est pas aisée. Celle venant de France est plus homogène et donc un peu moins vivante. Elle s'est surtout imposée sous la forme de placages recouvrant d'autres pierres ou plus souvent encore du béton. A Hauterive, l'exploitation de la Pierre Jaune a cessé en 1960 ; à Saint-Blaise, elle s'est poursuivie de manière sporadique jusqu'en 1972. De nos jours, celui qui veut imposer la vraie Pierre Jaune dans une construction doit se rabattre sur le matériel provenant de la démolition d'anciens bâtiments.

On est mal renseigné sur la vie des nombreuses petites carrières qui se rencontrent de Neuchâtel à Vaumarcus, comme on ignore la destination de leurs produits. "Matile estime que le calcaire jaune utilisé à la Collégiale provient des carrières de Saint-Nicolas et de Port Roulant" (COURVOISIER 1955). C'est une proposition intéressante, mais bien difficile à assurer, tant tous ces calcaires de l'Hauterivien peuvent présenter des faciès semblables. De très nombreuses demeures du Littoral, exhibent de la pierre jaune comme éléments de maçonnerie, mais également comme pierre de taille. Dans plusieurs cas recensés (COURVOISIER 1959), des documents historiques attestent que la pierre vient effectivement d'Hauterive. Sans ce type d'information, il est pratiquement impossible de se prononcer. Nous pensons cependant que les carrières locales ont assuré une certaine partie de l'approvisionnement sans qu'il soit possible d'en estimer la part. On sait tout au plus (NIGGLI 1915) que la carrière Vassali de Sauges a fourni de la pierre de taille destinée au Poste de gendarmerie de Vaumarcus, à l'Eglise catholique et au bâtiment Perenod de Saint-Aubin (probablement la maison de Commune actuelle). A Peseux, un règlement communal interdisait la vente, hors de la localité, des calcaires hauteriviens exploités dans les carrières de la commune. (NIGGLI et al. 1915)

Durant l'époque romaine déjà, des carrières situées sur les bords du lac mais également sur le coteau avaient permis l'exportation par bateau de grandes quantités de pierres jusqu'à Avenches. Au XIe siècle, les ruines de ce site furent à leur tour utilisées pour édifier les murs de l'Abbatiale de Payerne. La Pierre Jaune se retrouve ainsi dans plusieurs bâtiments de la vallée de La Broye et des bords du Lac de Morat sans qu'il soit possible de savoir si elle a une ascendance romaine ou si elle résulte, ce qui est plus probable, d'exportation plus récente. Durant le XIXe siècle, la pierre d'Hauterive a même été exportée jusqu'à Zurich et Genève pour la construction de villas. A La Chaux-de-Fonds, au passage du siècle, la gare et l'Hôtel des Postes furent construits avec ce matériau, au moment où celui-ci se faisait de plus en plus rare. Un plaquage de Pierre de Metz recouvre le bâtiment moderne (ancienne Chambre de l'Horlogerie), situé immédiatement à l'ouest de la poste.

Les marnes d'Hauterive

Les marnes sont formées d'argiles et quartz provenant de l'érosion continentale mélés à des apports calcaires. Entre calcaires purs et roches à dominance d'argiles, il existe une série continue de mélanges. Les terres riches en argiles, comme celles d'Hauterive, ne se prêtent pas à l'architecture ou en génie civil.

Au cours du XVIIe siècle et jusqu'au milieu du XIXe siècle, elles ont été largement utilisées pour l'amendement des sols. Extraites en carrières, elles étaient d'abord laissées en tas à l'action du soleil, de la pluie et du gel. Avec le temps, en perdant une partie de leur calcaire, elles se transformaient en une masse pulvérulente qui était répandue sur les prairies en couches de 5 cm. Sur ces surfaces, on répandait alors les semences de plantes fourragères. On fait état de rendements qui auraient ainsi été sensiblement augmentés pour plusieurs années. Lorsqu'ils fléchissaient, ils pouvaient être valorisés par des labours, puis après un nouveau recul, il fallait renouveler l'épandage marneux (De Luc 1813). Dans nos régions, ce sont surtout les marnes de l'Hauterivien qui furent exploitées dans ce dessein. Riches en argiles gonflantes (communication Adatte), elles augmentaient un peu la rétention de l'eau, facilitaient les échanges d'ions et apportaient un peu de potassium. Les marnes de l'Argovien, pauvres en argiles gonflantes, ne semblent pas avoir étés utilisées pour ce type d'amendement.

Les calcaires du Valanginien

Sous les marnes d'Hauterive, on retrouve un ensemble essentiellement calcaire qui est rapporté à l'étage Valanginien. A son sommet, 10 à 15 mètres de calcaires présentent des concentrations limonitiques assez riches pour être exploitées, dans les montagnes de l'ouest du canton, comme minerais de fer. A leur base, des

calcaires massifs, assez mal stratifiés, sont désignés sous l'appellation de «Marbre Bâtard». Ce nom souligne que cette roche, peu poreuse, est susceptible d'un beau poli, mais n'a rien à voir avec les véritables marbres issus du métamorphisme. Dans le secteur de Cornaux-Cressier, les qualités de cette roche ont conduit à son utilisation pour la confection de fontaines (fig. 2) et de pierres tombales (communication F. PERSOZ). Elle a également été exploitée pour des travaux de maçonnerie et pour fournir des blocs d'enrochement. Au moment du démarrage de la cimenterie de Cornaux, c'est dans l'importante carrière de Châtoillon que cette usine assurait son approvisionnement en calcaire. Actuellement, les déblais autoroutiers de la Béroche assurent une partie de cette fonction.

Fig. 2: Fontaine de la Prévôté à Cornaux en calcaire valanginien. Le bassin aval, de 1640, de forme trapézoïdale a été creusé dans un bloc monolithique de calcaire valanginien. C'est l'une des plus anciennes réalisations de cette technique remplaçant à cette époque les bassins construits par l'assemblage de dalles de pierre ajustées. Les deux autres bassins monolithiques à bords parallèles datent de la fin du XVIIIe siècle.

Les calcaires du Malm

Le passage du Crétacé au Jurassique est souvent marqué par un léger replat ou une faible dépression recouvrant quelque 15 m de calcaires et marnocalcaires pouvant contenir du gypse. C'est le Purbeckien. Au-dessous se situe l'épaisse série marine du Jurassique supérieur. Cet ensemble calcaire de 300 à 400 mètres de puissance, très souvent couvert de forêt, forme l'ossature des principaux reliefs du canton. Pour des besoins de chronologie et de corrélation, les géologues le divisent en Portlandien, Kimméridgien, Séquanien. Dans les lignes qui suivent, ces formations seront regroupées sous le nom de calcaires du Malm. Ce sont des roches blanches et massives qui sont désignées par le terme de «Roc». Globalement, elles sont très semblables, claires, beiges à blanchâtres, le plus souvent à grains fins, compacts, avec une faible porosité. Elles sont fréquemment bien stratifiées, particulièrement dans la tranche supérieure de la série. La partie médiane se distingue

par des bancs plus épais, pouvant être ponctuellement très fossilifères (bancs à Nérinées). La tranche inférieure contient des niveaux oolitiques, ainsi que quelques assises mal stratifiées dont certains sont d'anciens récifs.

En 1869, Jaccard constatait déjà que, malgré la grande épaisseur de cet ensemble et sa grande fréquence, «on est surpris de voir que peu sont réellement propres à fournir de bons matériaux de construction». Les roches sont tellement marquées par la fissuration qu'il est difficile d'y prélever des blocs réguliers de bonne dimension. Dans les zones synclinales, où les effets de la déformation sont probablement moins marqués, ces assises sont recouvertes par le Crétacé et de ce fait ne sont pas accessibles en surface. Faute de mieux, on exploite le Malm calcaire dans les zones anticlinales au niveau des cluses ou demi-cluses, ainsi que sur le dos des voûtes anticlinales. Il est utilisé pour de multiples usages : murs de pierres sèches ou de soutènement, pierres de maçonnerie pour la construction des fermes, pour les dallages, ainsi que pour l'édification de toutes les constructions importantes comme les églises et les ponts. Tout le long du Littoral, où l'œil est surtout attiré par la Pierre Jaune, un regard attentif montre qu'il est, là aussi, partout présent. Il est ainsi dominant dans les enrochements chargés de protéger les rives du lac. Constamment lavés par les vagues, en de nombreux endroits, on y reconnaît des détails de la sédimentation des zones sub-récifales où ses roches se sont formées : fin litage des tapis alguaires, traces de dessiccation, rippel-marks, ainsi que de beaux plans striés liés à la déformation du Jura. Ces mêmes roches blanches sont aussi l'élément dominant de tous les ports de la région. Au large du Quai Ostervald, les plaques de calcaires claires, partiellement noircies par la pollution, forment un important glacis incliné s'étendant jusqu'à l'eau. En son temps, il devait permettre aux bateaux d'accoster. Une tradition vivace assure que ces matériaux proviennent de la destruction des fortifications de Soleure. Nous ne sommes pas parvenus à confirmer ces dires, mais il paraît peu probable que ces roches proviennent de la région neuchâteloise, où la silification partielle de petits fragments de fossiles n'est pas signalée. A Neuchâtel, comme sur l'ensemble du Littoral, en partant du lac et en s'élevant sur les pentes du Jura, l'utilisation des calcaires du Malm devient de plus en plus apparente. Ils sont particulièrement communs au niveau des lignes de chemins de fer, dans les passages sous-voie et les murs de soutènement.

Les matériaux nécessaires à ces travaux ont été extraits des nombreuses carrières situées dans les forêts de Chaumont, depuis celle qui était proche de l'Hôpital des Cadolles jusqu'à celles de Tête Plumée et de La Cernia, la seule qui soit encore en activité de nos jours. Pour la construction du Pont routier de Serrières, on a ouvert une nouvelle carrière dans la forêt du Chanet, au-dessus de Vauseyon. Dans le Val-de-Ruz, en dehors de la localité de Valangin, comme dans le Val-de-Travers, les roches du Malm deviennent dominantes, elles ont pratiquement été les seules à être utilisées pour le revêtement des façades, pour la construction des escaliers. La tour du temple du Locle est certainement la plus impressionnante construction ayant utilisé ces pierres du Malm (Pl. 6D). Dans ce cas, on a fait appel à un faciès oolitique exploité au Crozot sous le nom de «pierre franche».

Les fontaines et autres utilisations des calcaires

Dans l'ensemble du canton, c'est surtout à partir du XVIe siècle que les bassins des fontaines en bois furent remplacés par de la pierre. Les premières réalisations reprennent une technique qui avait antérieurement fait ses preuves. Les lourdes planches assemblées qui formaient les anciennes vasques sont alors remplacées par des dalles de pierre, souvent épaisses de plus de 20 cm. Quatre d'entre elles sont dressées sur une fondation de même nature. Le tout est scellé par du mortier et des crampons métalliques servant à soutenir le tout. Le fond du bassin peut être formé d'une seule grande dalle ou constitué par un ensemble de pièces réunies par des agrafes. Ce procédé demande un ajustement particulièrement précis entre les divers éléments, ainsi qu'une bonne cimentation pour assurer l'étanchéité. Dès 1715, Eyrini utilise à cet effet un produit de sa fabrication, à base d'asphalte (COURVOISIER 1968). Assez souvent, un cercle métallique placé au niveau de la margelle soutient les panneaux latéraux entre eux, permettant ainsi des réalisations de formes anguleuses et variées. Parfois, comme à Cornaux en 1630, lors de l'édification d'un grand bassin rectangulaire de 5.3 x 2.0 m et profond de 50 cm, on renonce au cerclage métallique. Ce choix atteste la qualité du façonnage de la pierre qui permet de se contenter d'un simple ajustement scellé. Pour toutes ces applications, les bancs calcaires du Malm d'épaisseur décimétrique ont été largement sollicités dans le canton. Dans la région de Cornaux-Cressier, à cet effet, on a également fait appel aux calcaires du Valanginien. Dans ces villages, dès 1630, d'épais niveaux de cette roche sont utilisés pour y tailler des bassins monolithiques d'appréciable dimension (fig. 2). Ce type de construction, qui permet une grande fantaisie dans les formes, s'impose de plus en plus. Pour leur exécution, il est nécessaire de disposer de bancs calcaires relativement homogènes, épais de plus d'un demi-mètre et sans traces de fissures sur une surface de plusieurs mètres carrés. Comme cette situation se rencontre assez rarement dans le canton, Neuchâtel est conduit à commander aux carrières de Soleure où fut même taillé le grand bassin (4.9 m x 3.2 m) de la place de l'Hôtel de Ville, (COURVOISIER 1955). En région rurale où les fontaines assument un rôle utilitaire, les bassins monolithiques gardent souvent un allongement marqué, avec des bords parallèles, comme l'avaient été avant eux, ceux construits en bois. Dans les carrières du pays, la fracturation régionale ne favorise que rarement ce type de géométrie. Elle conduit parfois, comme à Cormondrèche, Cressier et Cornaux à la fabrication de bassins trapézoïdaux partiellement préparés par les systèmes de fracturations régionaux.

Dans le passé, les calcaires du Malm ont été mis à contribution pour des applications actuellement oubliées.

> On peut presque dire que le premier soin de l'habitant qui bâtit une maison rurale est de monter un four à chaux, dans lequel il réunit toutes les rocailles résultant des défrichements et qu'il alimente avec les débris de sapin de la forêt voisine. Il obtient ainsi un produit dont le prix de revient est peu élevé et il en use largement. (JACCARD 1869)

Au XIXe siècle, Célestin NICOLET (1835) a examiné les différents calcaires du pays dans l'espoir d'y trouver des roches susceptibles de remplacer les pierres lithographiques qu'on faisait venir de Bavière. Il a pu montrer que les fines strates des calcaires en plaquettes du Portlandien de la région s'étendant de la Sagne aux Brenets convenaient parfaitement à cette application. Ils sont «compacts, perméables à l'eau, susceptibles d'un beau poli, leur cassure est conchoïdale, grenue ou lisse; l'encre lithographique se combine très bien avec la chaux de ce calcaire, et après l'action de l'eau acidulée, les déliés les plus fins de l'écriture présentent un relief parfait.» (NICOLET 1835). Même si les côtes du Doubs fournissent des pierres de belle qualité, leur intense fracturation réduit par trop les dimensions et accroît leur fragilité au moment de la presse. Marcel Jacquat, directeur du Musée d'Histoire naturelle, que nous tenons à remercier, nous a aimablement signalé que la Bibliothèque de La Chaux-de-Fonds possédait quelques petites lithographies gravées sur ces roches locales (fig. 3).

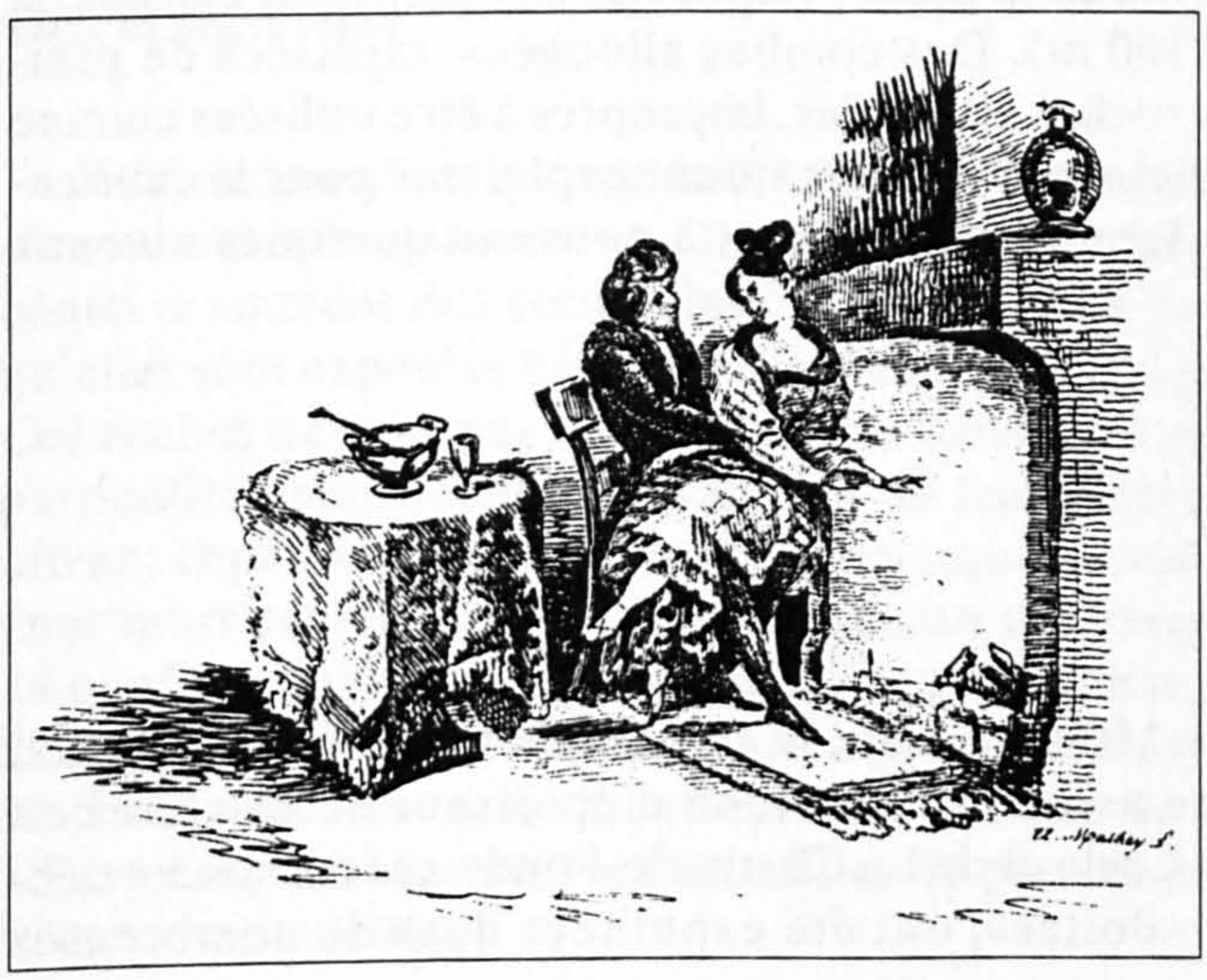


Fig. 3: Lithographie exécutée à la demande de C. Nicolet, pharmacien à La Chaux-de-Fonds, dans des calcaires en plaquettes du Portlandien des Côtes du Doubs. Archives C. Nicolet, Bibliothèque de la Ville de La Chaux-de-Fonds.

Importation et exportation des calcaires du Malm

Dans le canton, il existe dans l'environnement de toutes les localités, des calcaires du Malm qui permettent de satisfaire les principaux besoins de l'architecture. Comme les qualités ne varient que dans de modestes limites, on devrait s'attendre à ce que les carrières ouvertes dans ces situations de proximité assurent la presque totalité de la demande locale. Il n'en est pas toujours ainsi. Ainsi, pour le collège de Buttes et la tour de l'église de Fleurier, on a fait venir le roc de Dombresson ; pour l'ancien collège de Couvet les matériaux ont été livrés depuis La Sagne. Plus étonnant encore, deux carrières différentes de Laufon (BL) ont été

choisies pour assurer la livraison du roc destiné aux fondations de l'Hôtel des Postes de La Chaux-de-Fonds et pour une fabrique d'horlogerie Vuille de cette même localité (NIGGLI et al. 1915). Dans certains cas cependant, les calcaires locaux ne répondaient pas aux exigences de la construction. Ainsi pour les lourdes colonnes du porche de l'Hôtel de Ville du Locle, qui devaient être aussi blanches et homogènes que possible, il a été nécessaire de faire appel aux carrières de Reuchenette. Très souvent, plus que des considérations esthétiques, ce sont les facteurs économiques qui paraissent avoir été déterminants dans les choix des lieux d'approvisionnement.

Les marnes argoviennes

Au-dessous des calcaires du Malm se place l'important complexe des marnes de l'Argovien (épaisseur environ 150 m). Des combes allongées, tapissées de prairies, marquent la position de ces roches altérables, impropres à être utilisées comme matériaux de construction. Anciennement, elles furent exploitées pour la fabrication de ciment (St-Sulpice). A leur base se situent à nouveau quelques niveaux calcaires et marnocalcaires.

Les calcaires du Dogger

Sous ces derniers niveaux de Malm se place le Jurassique moyen ou **Dogger**. Il débute par la Dalle Nacrée une assise de 30 à 40 m d'épaisseur de calcaires en plaquettes. Dans les environs du Locle et de La Chaux-de-Fonds, ces roches, anciennement nommées «deûtes» ou «doites», ont été exploitées dans de nombreuses carrières.

> [Partout,] elle fournit de si excellents matériaux, soit pour les murs secs, soit pour les murailles de nos bâtiments. Le Locle et La Chaux-de-Fonds en ont absorbé de véritables montagnes. C'est la seule roche du Jura qui résiste à l'incendie, propriété qui a bien son importance dans un pays où les sinistres ne sont rien moins que rares. (JACCARD 1869).

La roche de teinte rousse parfois siliceuse est caractérisée par l'abondance de fragments de fossiles ayant gardé leur éclat nacré (huîtres et échinodermes). La stratification, très bien marquée, souvent entrecroisée, permet de dégager facilement de petites plaques résistantes particulièrement propices pour la confection de murs de pierres sèches. Bien qu'ayant été utilisée abondamment pour l'édification des murs des habitations, elle est rarement visible étant presque toujours recouverte

par un crépi. Lors de la construction de l'Hôtel de Ville du Locle, on avait pensé l'utiliser sous forme de solides moellons pour en habiller les façades. Trop fissible, elle a été remplacée par du roc provenant des carrières des Monts. Contrastant avec ces matériaux d'allure rustique, le vaste porche est soutenu par des colonnes et des arches taillées dans un beau calcaire blanc du Malm venant de Reuchenette. (HAUSER et BARBEY 1991).

Comme les assises anciennes du Jura neuchâtelois (Dogger) ne présentent que des qualités architecturales peu recherchées et que, de plus, elles se trouvent toujours plus éloignées des villes et des villages que ne le sont celles du Malm, elles ont été largement ignorées. JACCARD (1869) signale pourtant que les calcaires oolitiques du Bathonien ont été utilisés au revêtement des tunnels ferroviaires reliant le Val-de-Ruz et La Chaux-de-Fonds.

Tufs et travertins

Ces roches n'ont qu'une faible importance actuellement mais elles furent antérieurement très recherchées. Dans les zones d'émergence des sources karstiques, on constate souvent des accumulations de calcaires poreux et friables (tufs) qui lorsqu'elles sont exposées à l'air deviennent de plus en plus denses et dures (travertins). Ces roches ne sont pas très fréquentes dans le canton. Dans le passé, elles étaient particulièrement recherchées du fait de leur légèreté, de leur taille aisée, tout en offrant cependant une résistance mécanique acceptable. On doit également souligner leurs remarquables qualités d'écran thermique et phonique. Les gisements de quelque importance de la région neuchâteloise sont situés dans les villages de Saint-Blaise et de Saint-Aubin. On sait qu'en 1614, la première localité en fournit 80 chars pour des travaux entrepris au château de Colombier, alors qu'à la fin du XIVe siècle, la seconde livre un millier de pierres destinées au Château de Thielle. (COURVOISIER 1969).

Prélèvements de roches dans le Canton de Neuchâtel

	Annuel	Total
Erosion par dissolution	80'000'000 m^3	
Estimation des prélèvements calcaires (dont Pierre Jaune) dans la région neuchâteloise		
Aventicum (75-100 après J.-C.) (Nyfeler et Zweiacker 1976)		200'000 à 300'000 m^3
Carrières neuchâteloises		
Estimation de l'exploitation de Pierre Jaune dans la région d'Hauterive-Saint-Blaise antérieure à 1900 (Schardt, 1908)		430'000 m^3
Exploitation des carrières neuchâteloises vers 1910 (Niggli 1915)		
Pierre jaune	7'000 m^3	
Marbre bâtard	1'000 m^3	
Roc	5'000 m^3	
Total	13'000 m^3	
Exploitations du lac (sables et graviers) de 1948 à nos jours (Ponts et chaussées, Neuchâtel)	300'000 m^3	11'000'000 m^3
Ciments		
Noiraigue 1858-1901	30'000 m^3	1'000'000 m^3
Juracime	Moyenne 1992-2001	Total 1965-2001
Calcaires	87'000 m^3	4'100'000 m^3
Molasse	26'000 m^3	1'200'000 m^3
Total	113'000 m^3	5'300'000 m^3
Asphalte 1893-1985		1'000'000 m^3
Grands travaux		
Crêt-Taconnet–Quartier Beaux Arts (1876-1882)		218'000 m^3
Tunnels routiers		
Les Loges-Mont Sagne		
Traversée de Neuchâtel		
La Béroche		
La Clusette		

Conclusion

Tout au long de son histoire, le pays de Neuchâtel a pu profiter de la grande variété des roches que la nature a mises à sa disposition. Cette industrie a conduit à de constants échanges à l'intérieur du pays mais également vers l'extérieur. De nos jours, l'industrie locale de l'extraction de la pierre se trouve particulièrement réduite bien que les dragages du lac, la fabrication des ciments déplacent encore des volumes considérables. Tout ceci reste cependant encore modestes par rapport à l'érosion. Ce phénomène reste encore le facteur qui domine par son ampleur les modifications fondamentales du paysage. Agissant lentement et avec constance, son action passe cependant pratiquement inaperçue.

Remerciements

Ce travail a largement bénéficié de l'aide généreuse que l'auteur a trouvé auprès de nombreuses institutions et d'amis qui n'ont pas compté leur temps pour répondre à mes très nombreuses questions. Ma reconnaissance s'adresse tout particulièrement au Service de la protection des monuments et des sites qui a mis de nombreux documents inédits pour m'introduire dans des sujets où mes connaissances étaient limitées. Je tiens également à remercier l'Institut de Géologie, le Service des Ponts et Chaussées et tous leurs collaborateurs qui ont grandement facilité mes investigations de même que plusieurs personnes travaillant au Service et Musée d'archéologie. L'aide précieuse de mes amis J.M. Barrelet archiviste, J. Courvoisier archiviste, O. Girardbille historien, R. Monnier architecte, M. Jacquard naturaliste, Chs Robert-Charrue géologue et photographe, F. Persoz géologue, S. Erb secrétaire, de tout particulièrement J. Rieder géologue, ont grandement contribué à l'amélioration de la forme et de la substance de ce travail. Pour l'illustration photographique j'ai bénéficié de l'aide de S. Oulianoff, de Chs Robert-Charrue et de M. Burkhard, alors que la carte géologique est due à M. Bouzelboudjen et à F. Kimmeier. A tous, et surtout à ceux que j'ai pu oublier, un grand merci.

Bibliographie:

AFFOLTER Jehanne

2002 «Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes».– *Archéologie neuchâteloise* (...) 28.
[sous presse]

ANDERSON et al.

1999 *Archéologie Suisse* (...) 22: 182-189

BUCH L. von

1803 «Mémoire sur le gypse de Boudri», in: G. Reimer (éd.) *Leopold von Buch gesammelte Schriften*.– Berlin, G. Reimer.– 1867.– p. 702-709 (vol. 1)

COMBE Annette et RIEDER Julie

Archéoologie neuchâteloise (...)
[en préparation]

COURVOISIER Jean

1963-1968 *Les monuments d'art et d'histoire du Canton de Neuchâtel.*– lieu d'édition.– Birkhäuser
[3 vol.]

DE LUC Jean André

1813 *Geological travels in some parts of France, Switzerland, and Germany.*– Londres: Rivington. (Vol. 1)

DUBOIS Aug. et STÄHLIN H.-G.

1933 La grotte de Cotencher, station moustérienne. Mém. Soc. paléontologique suisse, LII-LIII

EVARD Maurice

1999 "Trois Béguin, trois architectes: trois époques.– *Nouvelle Revue neuchâteloise* (...) 63: pagination

FROIDEVAUX MATEUS Nicole

1995 Pierre Jaune, carrières, éléments historiques. Document du Service de la Protection des Monuments et Sites, Neuchâtel.
[inédit]

HAUSER Andreas et BARBEY Gilles

1991 *Inventaire suisse d'architecture 1850-1920.*– Le Locle: Société de l'Histoire de l'Art en Suisse

JACCARD Auguste

1869 Jura vaudois et neuchâtelois. Matériaux carte géologique de la Suisse, sixième livraison

1879 «Observations sur les roches utilisées par la fabrique de ciment de St-Sulpice et sur les terres à briques du Jura».– *Bull. Soc. Sci. Nat.* (Neuchâtel) 11: 486-489

NICOLET A.C.

1835 Essai sur le calcaire lithographique des environs de La Chaux-de-Fonds. Mém. Soc. neuchâteloise Sci. Nat. I, 66-70

NYFELER Jean-Albert et ZWEIACKER Claude

1976 L'Entre-deux-Lacs et sa pierre. Commission du 3 Février, Saint-Blaise

NIGGLI P., GRUBENMANN U. et JEANNET A.

1915 Die natürlischen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz, Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, V. Lieferung, A. Frank, Bern

SCHARDT Hans

1908 «Sur l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune entre Neuchâtel et Saint Blaise».– *Bull. Soc. Sci. nat.* (Neuchâtel) 34: 229-250

1910 «Sur une carrière romaine à la Lance près Vaumarcus».– *Bull. Soc. Sci. nat.* (Neuchâtel) 37: 424-429

SCHARDT Hans et DUBOIS Aug.

1902 «Description géologique de la région des Gorges de l'Areuse (Jura neuchâtelois)».– *Bull. Soc. Sci. nat.* (Neuchâtel) 30: 195-352

VOUGA Daniel

1943 «Préhistoire du Pays de Neuchâtel des origines aux francs».– Mém. Soc. neuchâteloise Sci. Nat. T. VII

Documents inédits

BOSCHUNG B.

Anciennes tuileries du Canton de Neuchâtel. Service de la protection des monuments et des sites

FROIDEUR Nicole

Pierre jaune, carrières, éléments historiques. Service de la protection des monuments et des sites

GIRARDBILLE O.

La Pierre Jaune de Neuchâtel
L'origine des carrières. Carrières de "pierre jaune de Neuchâtel" ou pierre d'Hauterivien (Hauterivien et Urgonien jaune)

PIGUET Claire

Emploi de la molasse à la gare de Neuchâtel, extraits d'archives
Notes et recettes relatives à la «simili pierre jaune». A la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle. Emploi de la pierre de Jaumont-Metz lors de la construction de l'Hôtel des postes de Neuchâtel. Apparition de nouvelles pierres à Neuchâtel et environs / exemples pierre de Jaumont-Metz.

Zusammenfassung

Das Land Neuenburg besitzt eine Vielfalt von beachtlichen Gesteinen, die sich durch ihr Alter, Aussehen und ihre Eigenschaften als nützliche Baustoffe für die Bewohner unterscheiden. Die oberen Steinschichten, die im Kantonsgebiet vorkommen, weisen auf das Sekundär und das Tertiär hin.
Ausserdem sind diese Steine oft mit Gletscher- und Flussablagerungen bedeckt-Gletscherablagerungen aus dem Quartär.
Wir stellen fest, dass die verschiedenen Bauwerke, wie Kirchen, öffentliche Gebäude, Mauern und Brunnen meistens mit lokalen Baustoffen gebaut wurden, während man für den Bau von Gebäuden mit hohem Prestigewert manchmal Material von weitem benutzte. Die Verkehrswege hingegen bestehen weiterhin aus örtlichen Materialien, die vor allem dem See entnommen werden.
In der Stratigraphie sind die Namen «Néocomien» «Valanginien» und «Hauterivien» weltweit angenommen worden.

Summary

The land of Neuchâtel has a variety of most remarkable rocks worth of being studied not only because of their age, feature and quality, but also because of their quality as useful materials to the population.
The stratum which outcrop the area of the canton date from the Secondary and Tertiary. The rocks in place are very often covered with fluvio-glacial settlings of the quaternary.
If we observe the various public buildings, churches, walls and fountains we can notice that the contractors have most of the time used nearby materials. Nearby materials, mostly taken in the lake, are also used to build communication routes. Nevertheless, the contractors have occasionally stocked up with distant materials, especially for prestigious buildings.
In stratigraphy, names like «Néocomien» Valanginien» and «Hauterivien» have been accepted worldwide.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 51-80

LES PARTICULARITÉS DU CLIMAT NEUCHÂTELOIS

André PANCZA [1]

Résumé

Le climat peut être défini comme « la série des états de l'atmosphère, au-dessus d'un lieu, dans leur succession habituelle ». (M. Sorre). Dans le pays de Neuchâtel, malgré l'exiguïté de la superficie cantonale, nous sommes en présence de milieux fort différents au-dessus desquels s'établissent des climats bien distincts. La douceur du bord du lac contraste singulièrement avec le caractère rigoureux du climat qui règne en altitude. La station de La Brévine, par exemple, enregistre périodiquement des records de froids uniques dans notre pays. L'étude statistique nous montre aussi, que depuis quelques décennies, notre climat évolue et que le bouleversement climatique ou le « global change » déploie ses effets aussi chez nous.

Introduction

Le Pays de Neuchâtel fait partie de la zone climatique tempérée de notre globe. Ce classement trop vague et général manque singulièrement de nuance et aussi de précision. En affirmant que notre climat connaît une certaine influence océanique, on caractérise déjà un peu mieux le temps qu'il fait, d'une manière générale, dans notre canton.

La classification des climats européens en huit catégories (VIERS 1990), attribue le climat suisse et par conséquent celui de Neuchâtel au type «lorrain». Ce dernier est défini par une grande régularité des précipitations, bien réparties au cours de

1 Prof. assoc. Université de Neuchâtel, Institut de Géographie.

l'année et des températures caractérisées par des étés pas très chauds et des hivers moyennement froids. Si du point de vue de la bonne répartition des précipitations la Suisse s'apparente bien au climat lorrain, il n'en est pas de même pour les variations de la température. Ces dernières changent en effet beaucoup avec l'altitude pour que l'on puisse parler d'une certaine modération des écarts saisonniers. Il en est de même pour le climat du Pays de Neuchâtel qui connaît des variations considérables entre le temps qu'il fait au pied du Jura, dans les vallées, ou sur les hauteurs de la chaîne jurassienne.

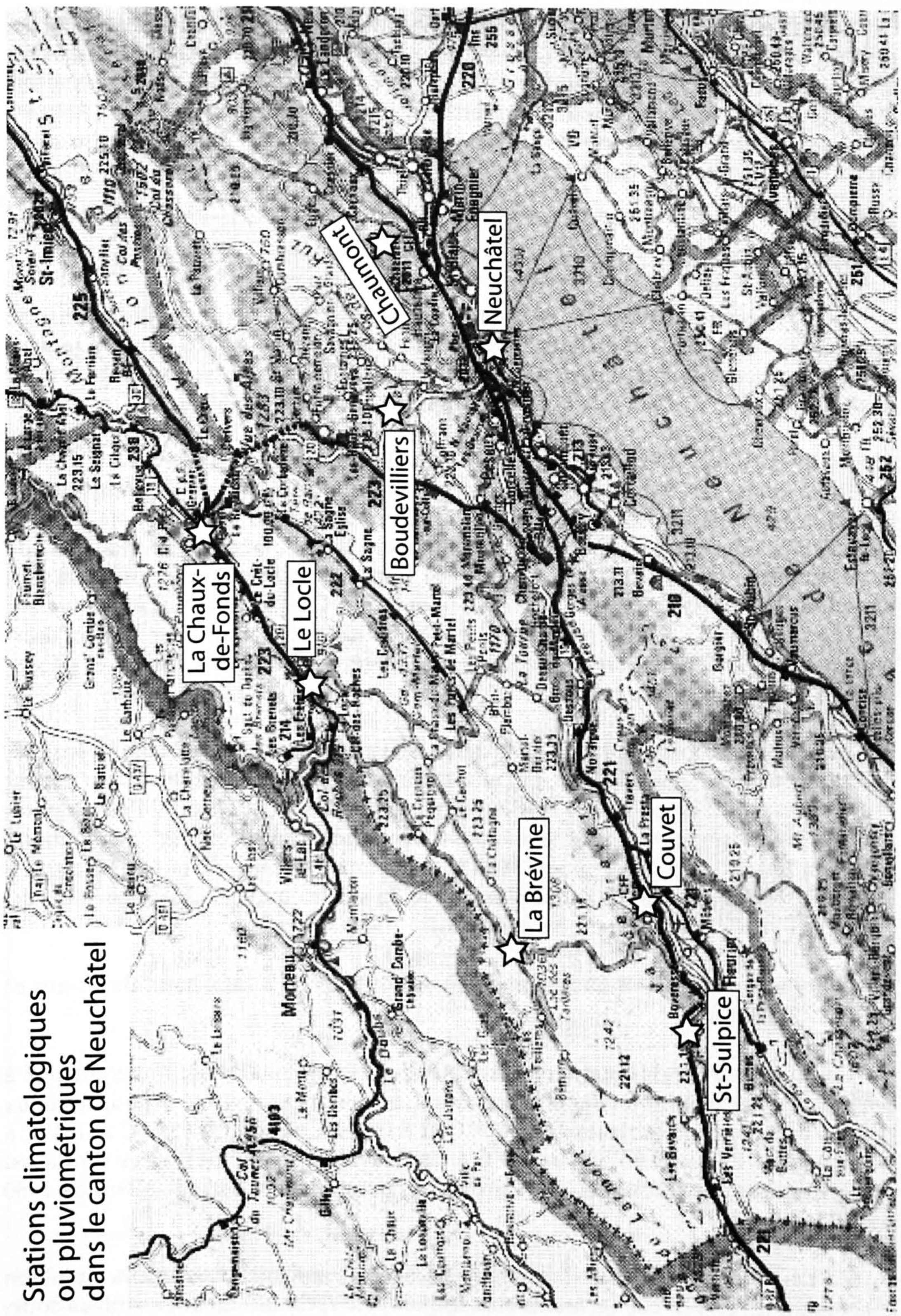
L'observation des divers facteurs climatiques se fait quotidiennement dans nos stations météorologiques ou pluviométriques. Dans certaines d'entre elles on effectue des relevés depuis plus de cent ans ; aussi disposons-nous de valeurs précises qui permettent d'étudier le climat en général et de mettre en évidence ses variations ainsi que son évolution. Quant aux particularités du climat neuchâtelois, elles pourront être décrites en comparant le temps qu'il fait au pied du Jura avec celui qui règne dans nos montagnes.

Les mesures faites dans la station de Neuchâtel (487 m) serviront de base pour l'étude du climat du bas du canton. Les valeurs enregistrées dans les stations pluviométriques de Couvet ou de Boudevilliers (situées à environ 750 m d'altitude) permettent des comparaisons intéressantes avec les autres parties du canton. Quant aux Montagnes neuchâteloises, ce sont des mesures faites dans les stations de La Chaux-de-Fonds, de La Brévine, du Locle et de Chaumont, situées entre 900 m et 1'140 m d'altitude qui nous fournissent les valeurs permettant d'élargir nos analyses. (fig. 1).

Sur un territoire exigu (le Pays de Neuchâtel recouvre 803 km^2), les données climatiques du pied du Jura, des vallées ainsi que les enregistrements faits sur les hauteurs révèlent des écarts et contrastes climatiques exceptionnels. Ces caractéristiques climatiques font partie de la «richesse» du Pays de Neuchâtel où, selon les saisons, on peut apprécier les douceurs de la «Riviera neuchâteloise» ou redouter les rigueurs excessives de notre «Sibérie suisse».

La température de l'air

L'adjectif «tempéré» qui caractérise notre climat traduit, d'une manière générale, une évolution harmonieuse, non excessive, des températures au cours de l'année. S'il en est ainsi sur le littoral neuchâtelois il en va tout autrement dans les vallées et sur les hauteurs du canton. En s'élevant en altitude, ce sont en effet des hivers pas particulièrement tempérés qui dominent, marqués par leur longue durée et des froids souvent excessifs. La mauvaise saison y débute tôt, souvent dès le mois de novembre et ne se termine la plupart du temps qu'en avril. Quant aux températures basses des hautes vallées, elles atteignent des valeurs proches de -30°C ou même en deçà, presque chaque année.



Stations climatologiques ou pluviométriques dans le canton de Neuchâtel

Le lien entre les basses températures et les chutes de neige est direct. SPINNER (1926) en évoquant l'enneigement des sommets et des hautes vallées neuchâteloises ainsi que la répartition des chutes de neige au cours de l'année, constate que sur les crêtes on compte cinq mois avec chute de neige dominante (de mi-novembre à mi-avril). La neige n'est pas rare en mai et en octobre et n'est exceptionnelle qu'en été et en septembre.

Comparaison des données et évolution climatique

La station climatologique de Neuchâtel fournit dans ce domaine, depuis de nombreuses décennies, des données précises. N'étant pas localisé immédiatement au bord du lac, mais légèrement sur les hauteurs (487 m), notre observatoire fournit des valeurs qui sont bien représentatives pour l'ensemble du littoral.

La température moyenne annuelle, «sa valeur normale», s'élève à 9.2°C pour la période allant de 1901 à 1980. Il s'agit d'une moyenne qui englobe des écarts considérables. Lors d'une année dite froide elle peut descendre à 8.9°C comme ce fut le cas en 1980, année jugée assez froide et pluvieuse dans son ensemble. Au cours de cette année la température fut inférieure à la moyenne générale aussi sur les hauteurs: 4.8°C à Chaumont, 4.8°C également à La Chaux-de-Fonds et seulement 3.6°C à La Brévine. Ces valeurs illustrent une année déficitaire sur le plan thermique. En fait, 1980 détient le record de fraîcheur pour les deux dernières décennies sur tout le territoire cantonal.

Les moyennes ont tendance à masquer les valeurs extrêmes en climatologie et il faut recourir au dépouillement de l'ensemble des données disponibles pour découvrir les écarts considérables qui existent d'une année à l'autre. De plus, l'étude systématique de toutes les données révèle aussi une tendance de l'évolution climatique à moyen terme. A Neuchâtel, en 1984 la moyenne annuelle de la température a atteint 11.3°C. Cette année fut la plus douce du siècle : un véritable record et ceci aussi sur l'ensemble du territoire cantonal.

On a mesuré 7.5°C en moyenne à Chaumont, 7.7°C à La Chaux-de-Fonds et 7.0°C à La Brévine.

Ce furent surtout les températures estivales et automnales qui ont contribué à ces moyennes exceptionnellement élevées. Les valeurs enregistrées pour les deux saisons donnent une moyenne de 15.9°C et 8.0°C à Chaumont, 15.8°C et 8.4°C à La Chaux-de-Fonds et 15.2°C et 7.5°C à La Brévine. Ces températures sont aussi presque toutes des records si on ne prend en compte que la période allant de 1980 à 2000.

En considérant ces manifestations de chaleur exceptionnelles, la question concernant les grands changements climatiques et le réchauffement général en cours

se pose tout naturellement. A-t-on souvent mesuré dans le Pays de Neuchâtel des valeurs de températures généralement élevées, ou la douceur de 1984 fut-elle exceptionnelle et sans lendemain ? La réponse à cette question est délicate et il est peut-être trop tôt pour parler de certitudes dans ce domaine. Néanmoins, si on compare les moyennes mesurées dans les stations neuchâteloises entre 1980 et 2000, on constate une évolution certaine vers des valeurs à la hausse. (tab. 1)

	Neuchâtel (487 m)	Chaumont (1'135 m)	La Chaux-de-Fonds (1'018 m)	La Brévine (1'042 m)
moyenne (1901-1980)	9.2°C	5.4°C	5.5°C	4.3°C
moyenne 1980-1990	9.74°C	5.94°C	6.06°C	4.83°C
moyenne 1990-2000	10.3°C	6.53°C	6.68°C	5.61°C
hiver 1980-1990	1.5°C	-1.2°C	-1.4°C	-3.7°C
printemps 1980-1990	9.2°C	4.5°C	4.6°C	3.7°C
hiver 1990-2000	2.2°C	-0.5°C	-0.4°C	-2.2°C
printemps 1990-2000	10.3°C	5.6°C	5.9°C	4.9°C*
été 1980-1990	18.0°C	13.7°C	13.5°C	13.2°C
automne 1980-1990	10.3°C	6.9°C	7.5°C	5.9°C
été 1990-2000	18.7°C	14.2°C	14.3°C	14.0°C
automne 1990-2000	10.1°C	5.9°C	6.8°C	5.1°C*

* Les valeurs 1997-2000 manquent.

Tableau 1: Températures moyennes annuelles et saisonnières dans les stations climatologiques neuchâteloises

Si les moyennes annuelles affichent une progression en faveur de la deuxième décennie (0.6°C – 0.7°C) pour l'ensemble du territoire neuchâtelois, il n'en est pas de même pour les valeurs saisonnières. On note un refroidissement automnal (en lien avec les précipitations ?) qui est plus que compensé par les valeurs excédentaires enregistrées au cours des trois autres saisons. C'est à la suite de ces années chaudes qu'en 2000, (moyenne annuelle: 11.1°C) à Neuchâtel, Wutrich et Jornaud ont pu remarquer que: «cela fait de 2000 la 15e année consécutive avec une température dépassant la norme annuelle».

Températures extrêmes

A Neuchâtel, depuis une vingtaine d'années les moyennes annuelles se situent autour des 10°C. Lors des années dites froides on a enregistré des valeurs plus basses: 8.9°C en 1980 (déjà mentionné), 9.1°C en 1985 ou 9.3°C mesurés en 1984, 1986 et en 1996.

Quant aux années chaudes, leur moyenne dépasse sensiblement les 10°C, soit 11.3°C en 1994 (record), 11.1°C en 2000, 10.5°C en 1989 et 10.3°C en 1986, 1992 et en 1995.

Les valeurs saisonnières connaissent aussi des fluctuations considérables. Ainsi, les étés très chauds de Neuchâtel furent ceux de 1983 et 1984 avec respectivement 20.3°C et 20.1°C. Concernant les étés plus frais on remarque ceux de 1988 et 1980 avec seulement 16.5°C et 16.6°C.

Toujours à Neuchâtel, les écarts pendant la mauvaise saison sont beaucoup plus importants. Les hivers froids furent ceux de 1981 et de 1985 avec une température moyenne saisonnière de -0.4°C. On constate aussi que les températures hivernales sont beaucoup plus clémentes certaines années, Par exemple, les hivers les plus doux furent ceux de 1994 et 1995 avec une moyenne de +3.6°C et +3.7°C.

Les températures mensuelles extrêmes

Les valeurs extrêmes concernent d'une part les mois et d'autre part les jours les plus froids et respectivement les plus chauds des deux dernières décennies. Ces températures varient beaucoup d'une station de mesure à l'autre, ceci surtout à cause des données topographiques parmi lesquelles le rôle de l'altitude est déterminant. Le tableau 2 résume les températures exceptionnelles enregistrées à Neuchâtel.

Mois excédentaires: (t. en °C en + de la moyenne mensuelle)	mars 1994 (6.4°C), février 1990 (5.1°C), juillet 1983 (5.1°C).
Mois déficitaires: (t. en °C en - de la moyenne mensuelle)	février 1986 (-4.7°C), janvier 1985 (-3.8°C).
Températures mens. maximales:	juillet 1983 (23.4°C), juillet 1994 (22.1°C).
Températures mens. minimales:	janvier 1985 (-3.8°C), février 1986 (-3.5°C).
Max. jounaliers: (les jours les plus chauds)	27 juil. 83 (27.7°C), 9 août 91 (27.1°C).
Min. journaliers: (les jours les plus froids)	9 janv. 85 (-14.5°C), 12 janv. 97 (-14.4°C).

Tableau 2: Températures exceptionnelles mesurées à Neuchâtel

Les températures maximales mesurées à Neuchâtel furent de 34.6°C le 11 août 1998 et 34.2°C le 21 juillet 1995. Quant aux records de froid des deux décennies, ils ont été enregistrés le 9 janvier 1985, -18.0°C et le 12 janvier 1987, -16.8°C.

On remarque dans l'ensemble que les valeurs de température les plus élevées datent des années 1990 tandis que les plus froides se situent pendant les années 1980. Toutefois, les températures moyennes figurant au tableau 1 illustrent mieux la tendance générale au réchauffement que les températures extrêmes. Ce n'est donc pas le réchauffement général qui met notre région à l'abri d'éventuels grands froids de courte durée.

Il en sera de même pour les brusques dégradations d'autres facteurs climatiques étudiés dans les chapitres suivants. Peut-être s'agit-il déjà des tendances aux «accidents climatiques» si souvent évoqués à propos du réchauffement général, mais d'une manière encore atténuée ? Il se peut, en effet, que notre zone climatique tempérée d'une part, et notre position ni continentale ni vraiment océanique ainsi que le microclimat de Neuchâtel d'autre part, nous protègent, tout au moins partiellement, des brusques détériorations climatiques.

Les jours d'été, les jours d'hiver et les jours de gel

Une autre approche qui permet d'appréhender les changements en cours, consiste à recenser le nombre de jours d'été annuels à l'opposé du nombre de jours d'hiver ainsi que le nombre de jours de gel [2]. Ces valeurs bien répertoriées à l'Observatoire de Neuchâtel montrent les mêmes tendances concernant l'évolution climatique.

En moyenne, on a dénombré 43 jours d'été entre 1980 et 1990, mais ce nombre a passé à 49 jours pendant la période 1990-2000. La diminution des jours d'hiver est significative également. Elle passe de 18 jours en moyenne entre 1980 et 1990 à 15 jours pour la décennie suivante. Parallèlement au changement du nombre de jours d'hiver, celui des jours de gel diminue aussi. On en dénombrait en moyenne 44 par an entre 1980 et 1990 et on n'en a compté que 39 entre 1990 et 2000.

Quant à la répartition – des années à étés dominants comparativement aux hivers plus rudes – elle est plus aléatoire et ne suit pas vraiment une tendance. Ainsi, nous notons que les années 1991 et 1983 totalisent respectivement 67 jours et 59 jours d'été pendant lesquels la température maximale a atteint 25°C ou au-delà. Par contre les années déficitaires furent 1980 et 1988 avec seulement 24 jours et 30 jours d'été.

Le nombre de jours d'hiver change aussi considérablement. Le record des deux décennies fut dénombré en 1985 avec 33 jours d'hiver suivi par 1991 avec 28 jours pendant lesquels on n'enregistra que des températures en dessous de 0°C.

De ce point de vue, hiver le plus clément fut celui de 1988 avec seulement 3 jours d'hiver suivi par l'année 2000 qui ne totalisa que 5 jours d'hiver.

Les records de froid à la Brévine

Comparativement, les températures annuelles et saisonnières de La Brévine (tab. 1) sont sensiblement inférieures aux valeurs mesurées dans nos autres stations situées en altitude. Il n'y a que les moyennes estivales qui échappent à cette règle. En plus de l'hiver, les basses températures sont présentes aussi au printemps et en automne. BOUET (1972) parle des «vallées froides du Jura» et cite celle de La Brévine, des Ponts-de-Martel et aussi la Vallée-de-Joux dans le Jura vaudois. Il est vrai que ces vallées fermées (en forme de berceau ou d'auge dont les bords sont relevés de chaque côté) sont de véritables pièges à air froid par temps calme.

---

2 Jour d'été: température maximale = ou > à 25^0 C.
Jour d'hiver: température maximale < à 0^0 C.
Jour de gel: température maximale = ou > à 0^0 C température minimale < à 0^0 C.

Le processus de refroidissements exceptionnels

A La Brévine, comme dans les autres vallées fermées, les grands froids n'ont pas de lien direct avec la bise polaire envahissant nos régions périodiquement pendant l'hiver. En fait, le froid de la Brévine «s'élabore» sur place. Toutefois, plusieurs facteurs contribuent à ces refroidissements. Leur présence simultanée est impérativement requise:

- en plus du bassin fermé qui favorise la stagnation de l'air froid au fond de la vallée, on constate que les journées les plus rigoureuses se concentrent pendant la saison hivernale;
- en hiver, l'enneigement de la vallée empêche le réchauffement diurne par la réflexion des rayons solaires. En effet, en cas d'une couverture de neige fraîche, la blancheur lisse et brillante de celle-ci réfléchit presque la totalité des rayons solaires incidents. Donc, l'énergie reçue et par conséquent retenue par la vallée est pour ainsi dire nulle. Par contre, toujours sur le plan énergétique, les pertes nocturnes demeurent. En fait, pendant les longues nuits hivernales étoilées, les rayons terrestres continuent d'être diffusés vers le ciel;
- le temps calme et clair est requis pendant plusieurs jours consécutifs. Il faut donc avoir un régime de haute pression garantissant ce type de temps;
- la présence du village au fond de la vallée joue-t-elle un rôle dans la mise en place des grands froids ? Peut-être, mais son influence est relativement secondaire. Toutefois, la présence de quelque 80 habitations (680 habitants) un peu dispersées le long des voies de communication, ne saurait être à l'origine d'un «îlot de chaleur» phénomène bien connu en climatologie urbaine. Cependant, l'influence des chauffages domestiques, bien sollicités en hiver, et la fumée des cheminées dispersée par l'air descendant de l'anticyclone peuvent jouer un rôle favorisant le refroidissement. Cette fumée qui recouvre le ciel d'un léger voile a le pouvoir de réfléchir une partie des rayons solaires incidents. L'apport calorifique s'en trouve diminué.

L'effet contraire ne se produisant pas pendant la nuit lorqu'on chauffe moins, l'anticyclone peut rabattre la fumée vers le sol. Le ciel nocturne ainsi «dégagé» devient bien transparent et facilite la perte des rayons thermiques terrestres.

L'air froid et stagnant du fond de la vallée fermée ne cesse de se refroidir, perdant quelque 2°C à 4°C jour après jour. Le processus de refroidissement se poursuit aussi longtemps que l'anticyclone occupe nos régions, Cependant, la moindre brise qui se lève peut chasser l'air froid de la vallée dont la température remonte et devient semblable à celle des autres parties du haut Jura.

Par ces valeurs, La Brévine détient le record suisse des basses températures. Les froids extrêmes mesurés correspondent même à un «record du monde» tout relatif. En effet, La Brévine ne se situe qu'à 1'043 m d'altitude, sur le parallèle 47° N. et à seulement 600 km de l'Atlantique. Or, d'après le climatologue Cl. Patton [3], aucune

---

3 Cl. Patton, Université d'Oregon : communication orale.

TEMERATURE °C	DATE	HEURE	REMARQUE
-42.6	1962	------	record non homologué
-39.6	15.01.1968	07h30	
-40.5	05.01.1985	07h30	
-41.5	07.01.1985	07h30	
-40.0	12.01.1987	07h30	
-41.8	12.01.1987	08h10	(plus basse température homologuée)

Tableau 3 : Très basses températures de La Brévine

station climatique de la terre n'a enregistré -42°C à une altitude si peu élevée, à une latitude si modeste et aussi peu éloignée de l'océan.

Peut-on battre ces «records» et voir un jour la température descendre encore plus bas ? Avec le réchauffement en cours depuis quelques décennies c'est assez peu probable. Mais à supposer que ces changements climatiques se traduisent par une stagnation de l'anticyclone, d'une durée particulièrement longue en hiver et que les autres conditions requises soient réunies, des valeurs s'approchant des -45°C pourraient être atteintes, ce que ne souhaitent peut-être pas les habitants de la localité !

Les précipitations

La chaîne jurassienne en général et le Pays de Neuchâtel en particulier sont soumis à des précipitations relativement abondantes et bien réparties au cours de l'année. Nous ne connaissons ni des périodes de sécheresse ni une saison particulièrement humide. Tout au plus, mesure-t-on des pluies un peu plus abondantes en été et un certain fléchissement dans l'apport d'eau à la fin de l'hiver et au début du printemps.

Ces pluies sont bien réparties au cours de l'année mais n'ont toutefois pas des quantités d'eau semblables d'une année à l'autre. Ainsi, les années humides sont jusqu'à deux fois plus arrosées que d'autres pendant lesquelles les précipitations se font plus rares. Neuchâtel par exemple n'a recueilli que 666 mm d'eau sous forme de pluie ou de neige en 1988 tandis que l'année précédente il en est tombé 1'305 mm. Quant à la moyenne annuelle établie sur la période 1901-1980, elle correspond à

976 mm par an, dont la répartition saisonnière se fait de la manière suivante : hiver 229 mm, printemps 211 mm, été 290 mm et automne 246 mm.

Pour mieux illustrer les variations des précipitations dans le temps, nous avons réuni au tableau 4 des valeurs qui révèlent quelques tendances et changements intervenus au cours des décennies.

période	hiver	printemps	été	automne	moy. ann	nb. de jours
1980-90	278	260	284	277	1099	136 (10)*
1990-00	235	197	273	303	1008	144 (13)*
maximum saisonnier	388 (1995)	401 (1983)	449 (1987)	412 (1992)		( )* nombre de jours d'orages
minimum saisonnier	140 (1993)	125 (1996)	130 (1984)	137 (1989)		

Tableau 4 : Précipitations à Neuchâtel (en mm)

L'observation du tableau nous montre :

- une diminution générale des précipitations entre 1980-90 et 1990-2000 d'environ 100 mm ;
- un décalage spectaculaire en faveur des pluies automnales qui sont devenues les plus abondantes ;
- une augmentation paradoxale du nombre de jours de précipitations au cours de l'année ;
- un certain fléchissement général dans l'abondance des précipitations tandis que le nombre de jours d'orage est en augmentation.

Le tableau 4 nous montre également que les mêmes saisons peuvent recevoir jusqu'à trois fois plus d'eau d'une année à l'autre.

Ce sont les vents d'ouest, du NW et aussi du SW qui apportent l'humidité océanique vers nos régions. La chaîne jurassienne, véritable barrière devant ces masses nuageuses, contribue en tant que relief poussant l'air humide en altitude, à faire tomber ces précipitations orographiques. Les zones les plus arrosées du canton sont les hauteurs localisées à l'ouest, tandis que le bord du lac, bénéficiant de l'effet d'abri, est moitié moins arrosé. Ainsi, aux 976 mm de précipitations générales recueillies à Neuchâtel s'oppose une lame d'eau de 2'000 mm qui tombe sur le Mont des Verrières (POCHON 1976).

Les précipitations sur les Hauteurs du canton

Les vallées, le Val-de-Travers et le Val-de-Ruz possèdent leurs stations pluviométriques, respectivement à Couvet (740 m) et à Boudevilliers (750 m). Dans les Montagnes neuchâteloises les mesures se font à Chaumont (1'135 m), à La Chaux-de-Fonds (1'018 m), au Locle (916 m) et à la Brévine (1'042 m).

année	Couvet	Boudevilliers	Chaumont	Le Locle	La Chx. de.Fds	La Brévine
1980	1409	1239	1176	1624	1556	1666
	(147)	(142)	(136)	(160)	(154)	(162)
1981	1469	1449	1359	1785	1460	1948
	(162)	(155)	(150)	(183)	(172)	(182)
1982	1478	1295	1258	1739	1508	1776
	(153)	(148)	(146)	(167)	(150)	(155)
1983	1537	1307	1312	1835	1632	1962
	(151)	(133)	(137)	(164)	(146)	(159)
1984	1207	1161	1291	1460	1276	1626
	(141)	(140)	(142)	(162)	(144)	(152)
1985	1048	981	1053	1257	1185	1357
	(125)	(118)	(119)	(140)	(130)	(136)
1986	1366	1152	1236	1591	1421	1750
	(160)	----	(141)	(161)	(154)	(166)
1987	1548	1518	1422	1706	1765	1824
	(154)	(153)	(147)	(172)	(156)	(167)
1988	1565	1462	1538	1864	1744	1996
	(164)	(164)	(155)	(178)	(172)	(181)
1989	884	836	917	1144	1091	1184
	(110)	(106)	(111)	(123)	(119)	(119)
1990	1470	1216	1423	1555	1514	1663
	(137)	(130)	(147)	(149)	(141)	(151)
1991	1117	957	1100	1298	1220	1414
	(129)	(113)	(124)	(132)	(129)	(141)
1992	1346	1190	1343	1690	1490	1679
	(138)	(126)	(135)	(142)	(150)	(152)
1993	1381	1223	1378	1545	1491	1852
	(152)	(140)	(150)	(155)	(147)	(167)
1994	1284	1237	1417	1617	1627	1641
	(152)	(141)	(158)	(171)	(172)	(168)
1995	1642	1406	1521	1752	1744	1971
	(160)	(140)	(155)	(160)	(159)	(162)
1996	1144	953	1124	1334	1210	1497
	(121)	(121)	(124)	(131)	(131)	(135)
1997	1217	1068	1136	1348	1268	------
	(136)	(132)	(145)	(145)	(144)	------
1998	1656	1437	1567	1964	1780	1975
	(161)	(151)	(156)	(175)	(170)	(173)
1999	1210	1153	1183	1345	1304	1323
	(132)	(133)	(134)	(146)	(135)	(142)
2000	1360	1095	1246	1434	1344	1995
	(156)	(139)	(146)	(170)	(165)	(163)

*Tableau 5 : Les précipitations en Pays de Neuchâtel entre 1980 et 2000**

* Entre parenthèse figurent le nombre de jours de pluie ou de pluie mêlée de neige avec un minimum de 0.3 mm d'eau.

Le tableau nous montre une augmentation des précipitations avec l'altitude. La lame d'eau tombée dans les vallées se situe entre 1'150 mm et 1'400 mm, à part quelques années exceptionnelles. Sur les hauteurs, les pluies et neige représentent un surplus d'environ 20% comparativement aux valeurs enregistrées dans les vallées. Le record, ici encore, revient à la station de La Brévine et d'une manière générale aux zones élevées localisées dans la partie occidentale du canton. Le Locle, bien que situé à une altitude inférieure à celle de La Chaux-de-Fonds, reçoit plus d'eau année après année.

Les quelques valeurs données par la station pluviométrique de St-Sulpice (741 m) confirment la pluviosité plus abondante à l'ouest du canton. Pendant l'année très humide de 1988, on a mesuré 1'996 mm d'eau tombée à La Brévine et 2'003 mm à St-Sulpice.

Le nombre de jours de précipitations au cours des années va de pair avec la quantité d'eau tombée. Il atteint 140 jours à 150 jours lors des années à précipitations moyennes, tandis que ces valeurs sont largement dépassées lors des années pluvieuses. Ainsi, en 1981 on a compté environ 180 jours avec pluie ou neige dans les Montagnes neuchâteloises. En 1998 Chaumont a totalisé 1'567 mm de précipitations en 146 jours et la même année La Chaux-de-Fonds a enregistré 1'780 mm en 170 jours.

Quant à la tendance à l'augmentation du nombre de jours pluvieux constaté à Neuchâtel, elle n'apparaît pas dans les relevés du Haut du canton.

Intensité des précipitations

Le Pays de Neuchâtel connaît des «accidents» climatiques d'une force dévastatrice. En été, lors des jours ensoleillés, par temps calme, de fréquents et violents orages éclatent au pied du Jura et au-dessus des vallées. Souvent accompagnées de rafales de vent, ces pluies sont particulièrement intenses ; mêlées de grêlons elles constituent une menace pour les cultures et la vigne.

La description d'un orage, d'une violence rare (datant du XIXe siècle), illustre bien le caractère destructeur de ces phénomènes météorologiques. THÉVENAZ (1943) nous relate qu'un orage d'une grande violence s'est abattu sur le Val-de-Ruz. Les eaux tumultueuses du Seyon et de la Sorge ont détruit deux maisons ainsi que le moulin à Valangin. Le long de la rue du Seyon à Neuchâtel plusieurs portes furent arrachées et l'eau entra dans les maisons même par les fenêtres du premier étage... Plusieurs personnes ont été ensevelies sous les décombres ou noyées.

Un orage d'une violence semblable s'est produit le 24 juillet 1972 au Val-de-Travers. C'est une véritable trombe d'eau qui s'est abattue sur la région de la

Masse à environ 3 km au NE de Couvet. Les témoins parlent de «rideau d'eau» déversant l'eau des nuages sur la région. D'après les témoins et selon les effets géomorphologiques observés par MONBARON (1973), on estime l'épaisseur d'eau tombée à environ 120 mm en 50 à 60 minutes seulement !

Si ces orages dévastateurs sont rares, ils laissent souvent des souvenirs durables. On se remémore par exemple qu'un orage très violent sur Trémalmont a provoqué une crue exceptionnelle du torrent Sucre à Couvet en 1822. De gros dégâts ont été causés dans la région de Fleurier le 24 septembre 1863 par des pluies diluviennes. BURGER (1959) signale l'orage qui s'est abattu le 4 septembre 1955 sur la Combe des Sagnettes et qui a causé aussi de très gros dégâts.

La neige au Pays de Neuchâtel

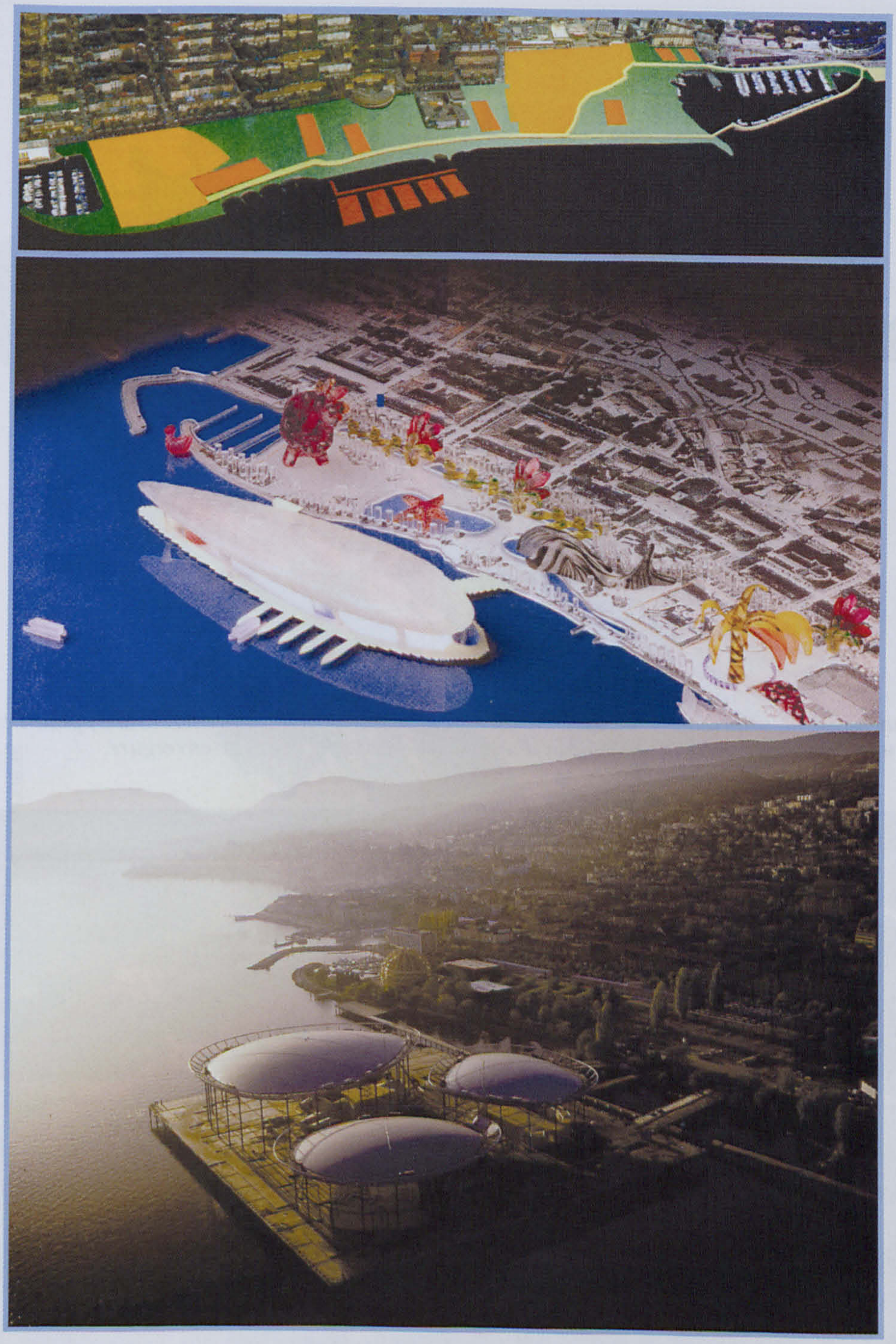
Dans notre canton, comme dans les autres régions de la Suisse romande, l'apparition de la neige et la durée au sol de la couverture nivale, sont étroitement liées à l'altitude. Au bord du lac il ne neige que rarement et le tapis neigeux est éphémère. La présence de la neige est plus durable dans les vallées et elle peut rester permanente de novembre jusqu'au début d'avril. La couverture neigeuse peut demeurer six mois dans la partie SW des éboulis du Creux-du-Van à 1'200 m d'altitude, où, sur un sous-sol gelé en permanence, il faut attendre mi-mai, voire début juin pour que la neige accumulée fonde totalement. La présence du pergélisol et l'ombre portée par les parois rocheuses «protègent» ces lieux contre le réchauffement.

Jours de neige

Le nombre de jours de neige (précipitations en neige ou neige mêlée de pluie de 0.3 mm d'eau au minimum) totalisé à Neuchâtel est variable d'une année à l'autre. Lors des années à forte proportion de neige, comme 1984 ou 1999 on a additionné respectivement 37 jours et 33 jours de neige. A l'opposé, on n'a dénombré que 5 jours en 1999 et 8 jours en 1995.

Etroitement liées à la température de l'air, donc au réchauffement en cours, les précipitations neigeuses ont vu leur fréquence diminuer considérablement. On notait en moyenne 25 jours de neige par année à Neuchâtel entre 1980 et 1990 alors qu'ils sont tombés à 16 jours au cours des dix dernières années.

Il en va autrement sur les hauteurs du canton où, entre novembre et avril – donc pendant six mois – ce sont les précipitations neigeuses qui dominent. Il neige plus souvent qu'il ne pleut pendant cette période. Or, comme signalé plus haut, ces



Depuis les premières esquisses dans l'étude de faisabilité de 1995 (EDF 1995) jusqu'aux constructions concrètes, en passant par le Masterplan de 1998 (MASTERPLAN 1998), Expo a été un projet en constante évolution (exemple de l'arteplage de Neuchâtel).

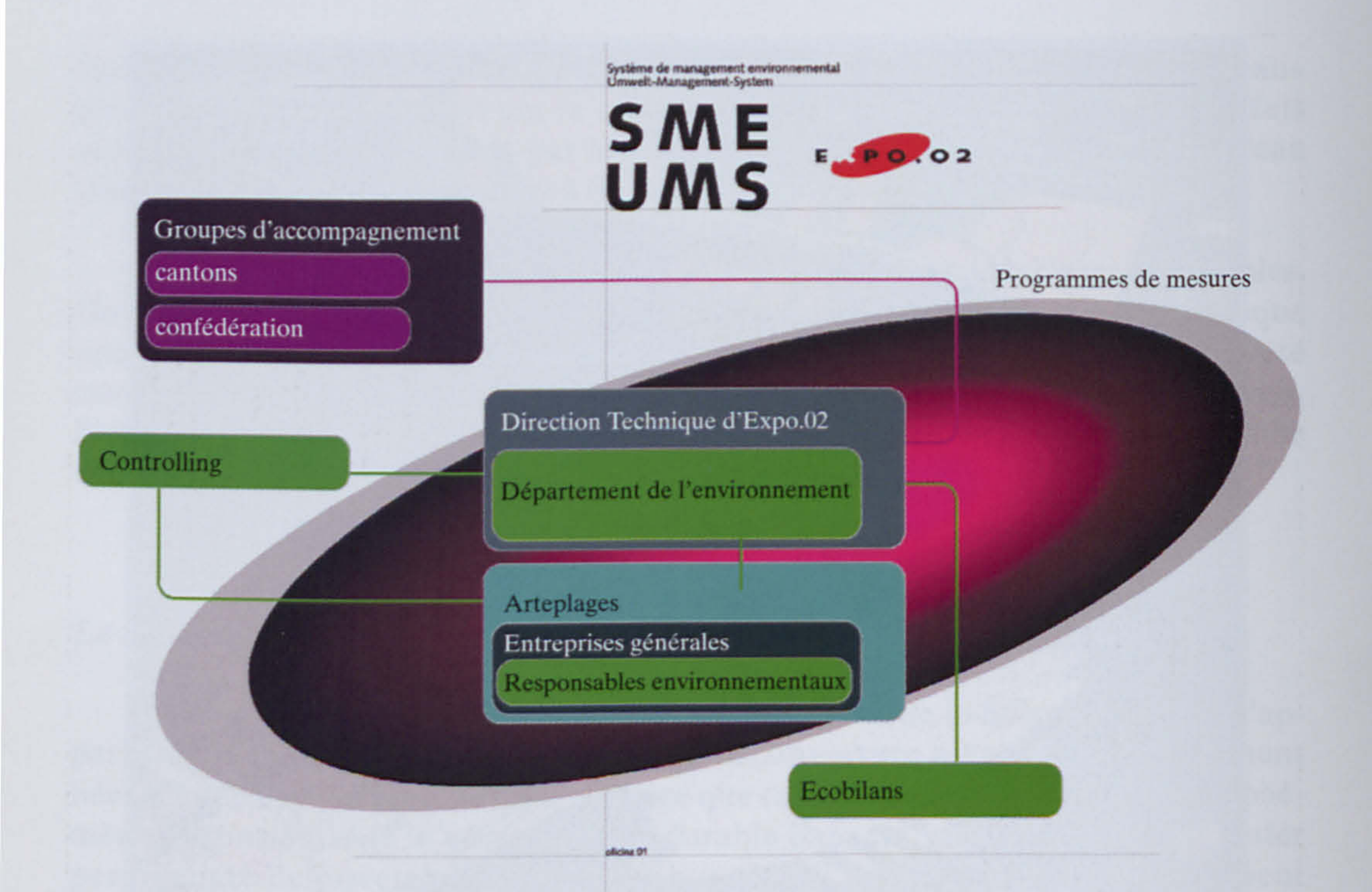


Planche 2A : L'utilisation d'un Système de Management Environnemental (SME) pour l'expo est une nouveauté pour la réalisation d'une manifestation d'une telle envergure.

Planche 2B : Les chemins cyclables autour des trois lacs, construits pour le projet «Human Powered Mobility», resteront au service du public après expo.

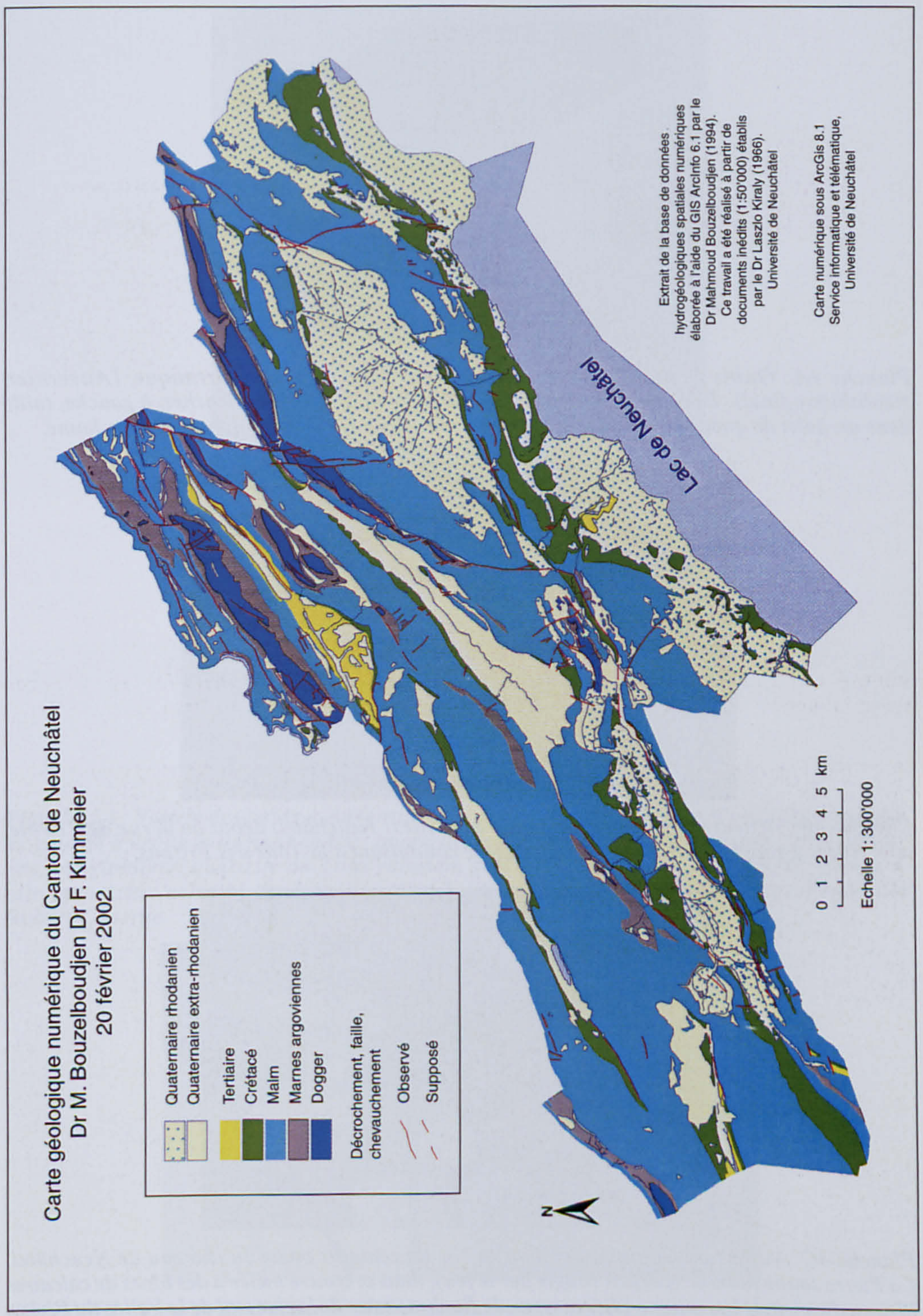


Planche 3 : Carte géologique simplifiée du Canton de Neuchâtel.

Planche 4A : Outils de pierre : Marteau taillé dans de la serpentine erratique. (Auvernier, Néolithique final). Dans la partie inférieure, silex de la grotte de Cotencher, à gauche, taillé dans un galet de quatzite, puis au centre et à droite deux silex taillés dans la Pierre Jaune.

Planche 4B : Affleurement de Pierre Jaune avec silex. Neuchâtel, début de la rue de l'Evole, côté Nord, à gauche de la porte de l'ascenseur conduisant à la Tour des Prisons.

Planche 4C : Variété pétrographique dans le bas du rempart ouest du château de Neuchâtel. La Pierre Jaune domine (parfois rougie par le feu), mais se trouve mêlée à des blocs de calcaires blancs (Roc) et de l'erratique (divers types de Roches vertes de la rive sud de la Vallée du Rhône mais pas de quartzites ni de calcaires alpins).

Planche 5A : Variété des pavés à Auvernier. Bas de la Grand'Rue. Les alignements successifs, de gauche à droite et de haut en bas: quartzite, calcaire alpin, gneiss, calcaire alpin ? quartzite, conglomérat, quartzite du Trias valaisan, grès. grès. conglomérat, quartzite, microgranite. quartzite, calcaire du Jura urgonien ? gneiss. grès ? serpentine, gneiss. Photo Chs Robert-Charrue.

Planche 5B : Sommet du clocher de Noiraigue construit en granite du Mont Blanc, à partir de blocs erratiques des moraines du glacier du Rhône présentes au Val-de-Travers.

Planche 6A : L'une des fontaines en granite du village de Buttes, taillée dans du granite du Mont Blanc apporté par le glacier du Rhône jusqu'à Noiraigue où il a été exploité.

Planche 6B : Ancienne exploitation de niveau calcaire dans la molasse, aux Pâquiers, au sud de Bevaix, pour un four à poix, l'alimentation d'un four à chaux, etc.

Planche 6C : Collège de la Promenade. Un édifice primitivement prévu en molasse. Son socle en roc du Jura, très peu poreux , provenant de la Vue-des-Alpes, protège le bâtiment de la montée de l'eau capillaire. Ce type de fondation se retrouve dans toutes les constructions soignées édifiées en Pierre Jaune d'Hauterive.

Planche 6D : Temple du Locle. Edifice en roc du Jura, Séquanien oolitique du Crozot. Photo Service de la protection des Monuments et Sites.

Planche 7A : Vue panoramique du Val-de-Ruz.

Planche 7B : La Sanguisorbe officinale est la fleur sur laquelle l'Azuré des paluds pond ses œufs.

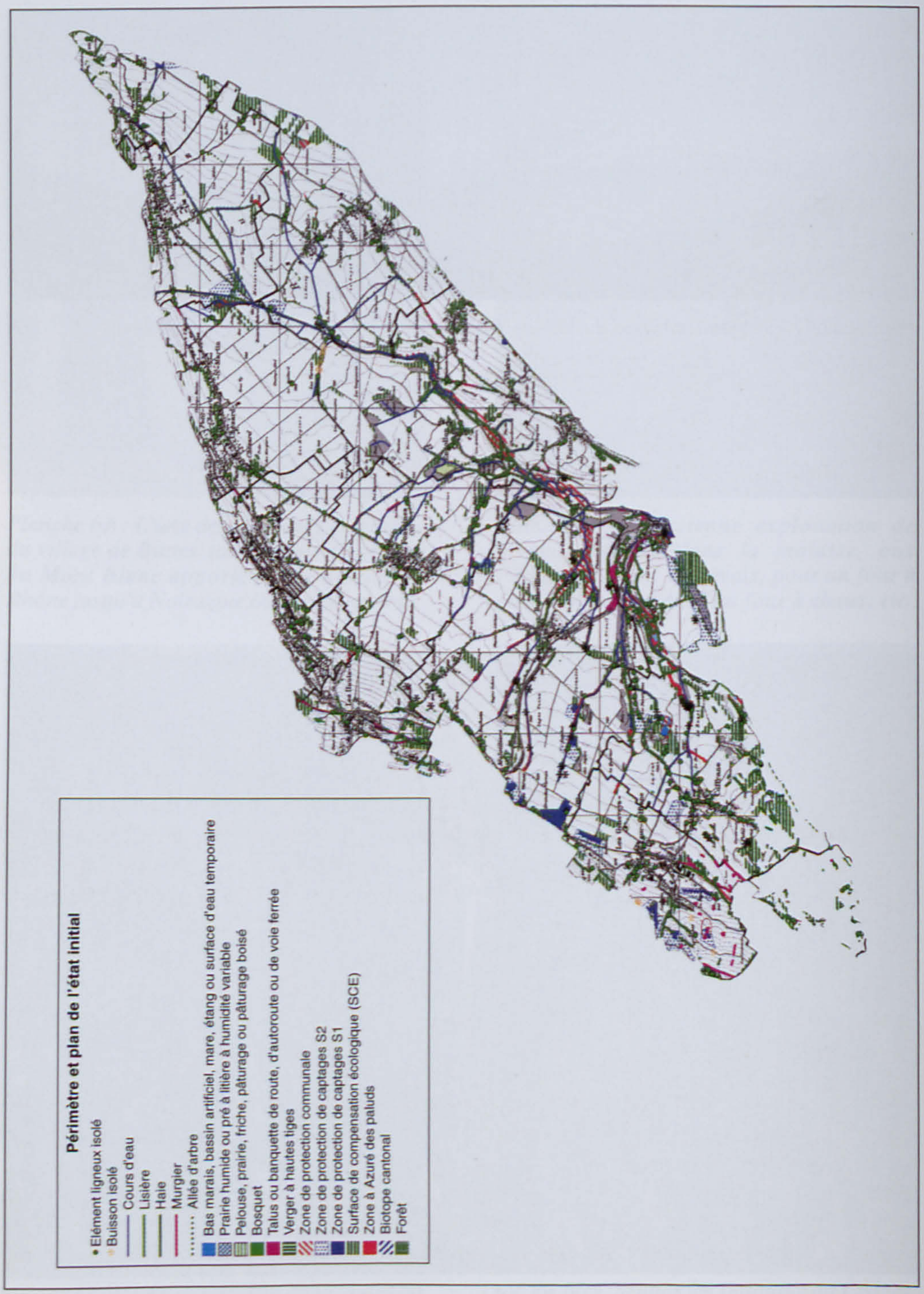


Planche 8: Les éléments naturels existants dans le fond du Val-de-Ruz ont été recensés: ils forment le squelette du REV.

lieux connaissent 140 jours à 150 jours de précipitations par an ; il y neige donc en moyenne 60 jours à 70 jours par année.

La couverture neigeuse

Si la neige est éphémère au bord du lac, elle s'accumule en revanche en couche épaisse et durable sur les hauteurs.

Dans le bas du canton, la neige n'a atteint que 19 cm d'épaisseur en moyenne au cours des hivers 1980-1990. Pendant la décennie suivante, son épaisseur s'est réduite à 13 cm en moyenne. Lors d'une année exceptionnelle comme en 1984, la neige s'est accumulée en une couche de 32 cm, mais, plus récemment, en 1989 et en 1994 elle n'a pas dépassé 5 cm.

Il en va différemment dans les Montagnes neuchâteloises, où la neige s'accumule pendant de longs mois. Tripet (1972) a mesuré dans le bassin de la source de l'Areuse, à environ 1'200 m d'altitude, des épaisseurs de 1.25 m en 1967 et 1969 et plus de 2 m le 20 mars 1968.

Ensoleillement, couverture nuageuse, brouillard et brume

C'est le rapide changement du temps qu'il fait qui caractérise peut-être le plus le climat du Pays de Neuchâtel. L'ensoleillement, la température de l'air ou la nébulosité évoluent rapidement et les types de temps se succèdent sans aucune règle apparente. Cette instabilité se manifeste tout spécialement au printemps et en automne: les heures ou jours ensoleillés du printemps peuvent vite disparaître, chassés par des retours de froid généralement de courte durée.

Ensoleillement

Le nombre de jours de pluie annuels, évoqués précédemment, et la répartition assez harmonieuse des précipitations nous fournissent un renseignement indirect concernant l'ensoleillement. Du fait qu'il pleut environ un jour sur trois, cela diminue dans une proportion semblable le rapport entre l'ensoleillement potentiel et l'ensoleillement effectif. Toutefois, le rapport de ces deux facteurs doit être nuancé car un ciel nuageux n'est pas synonyme de précipitations et souvent il pleut ou neige pendant la nuit, ce qui ne limite pas l'ensoleillement. De plus, les fréquents stratus du bord du lac diminuent considérablement les jours ensoleillés tout particulièrement pendant la mauvaise saison.

Si dans le haut du canton la durée d'ensoleillement est deux fois plus longue en automne et en hiver, il en est tout autrement au cours du printemps et en été. Le soleil brille en effet 30 h à 40 h de plus en mai et juin au pied du Jura que dans les hautes vallées. Les fréquents cumulus qui couvrent le Haut pendant la période chaude de l'année en sont les responsables. Quant à l'ensoleillement déficitaire du bord du lac en automne et en hiver, il est dû aux brouillards ou stratus de basse altitude qui recouvrent le Moyen-Pays.

1980-2000	janv	fév.	ma.	av.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Neuchâtel	42	76	136	157	186	204	238	224	161	100	53	39
La Chaux-de-Fonds	98	107	128	131	155	165	205	203	161	125	103	81
Neuchâtel (1980-1990)	41	66	126	152	179	191	247	219	169	104	55	39
Neuchâtel (1990-2000)	42	89	148	149	207	213	243	233	155	97	49	40
Neuchâtel (1931-1980)	**38**	**77**	**138**	**173**	**204**	**228**	**244**	**224**	**166**	**100**	**45**	**31**
La Chaux-de-Fonds (1980-1990)	88	104	119	132	134	149	205	194	171	134	114	90
La Chaux-de-Fonds (1990-2000)	112	111	141	142	181	177	210	216	153	117	88	72

Tableau 6: Ensoleillement mensuel à Neuchâtel et à La Chaux-de-Fonds

Concernant l'évolution de l'ensoleillement, le tableau 6 révèle des changements importants survenus au cours des dernières décennies. En comparaison avec la moyenne de 1930-1980 on constate:

- une augmentation sensible des heures ensoleillées en novembre, décembre et janvier;
- une légère diminution pour les autres mois de l'année (sauf le mois d'août);
- un déficit d'ensoleillement pendant les années 1980-1990 qui atteint 80 h en moyenne par année;
- un retour de l'ensoleillement à des valeurs «normales» entre 1990 et 2000;
- une évolution similaire entre la Chaux-de-Fonds et Neuchâtel; le haut recevant 3% à 4% de soleil en plus au cours de l'année que le bord du lac.

Le brouillard de Neuchâtel

Nous avons totalisé, année après année, les jours de brouillard recouvrant la ville. (tab. 7)

1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
21	17	28	38	37	26	35	17	28	48	17
1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
24	24	23	18	14	22	21	11	11	18	

Tableau 7 : Jours de brouillards

Si le brouillard est très rare ou exceptionnel dans le haut du canton, sa présence est pesante à Neuchâtel et dans les vallées. Il pénètre souvent au Val-de-Travers et envahit aussi la majeure partie du Val-de-Ruz. La mer de brouillard ondulant dans les vallées et recouvrant le Moyen-Pays est une des particularités du climat neuchâtelois.

Le nombre de jours de brouillard va en diminuant depuis un certain nombre d'années. Il est passé en moyenne de 28 jours entre 1980 et 1990 à 18 jours pour la décennie suivante. Les Neuchâtelois affirment que le brouillard «monte», ne stagne plus aussi souvent au niveau des rues qu'il y a 20 ans encore. Est-ce dû à l'effet de l'activité anthropique concentrée en ville ? Serait-on en présence de l'îlot de chaleur susceptible de créer une convection locale ? La réponse nous paraît affirmative. Ces dernières années, les quartiers hauts de la ville, proches de la forêt, sont plus souvent envahis par le brouillard que le bord du lac et il faut monter plus haut dans les vallées ou sur la côte de Chaumont pour retrouver le soleil.

Les vents en Pays de Neuchâtel

Si les températures, les précipitations ou les jours de brouillard se manifestent d'une manière locale, il n'en est pas de même pour les vents. Ces derniers – étroitement liés à la présence des centres de pression à l'échelle continentale – traversent le plus souvent tout le pays avec une vitesse ou une force qui n'est influencée que par le relief ou la présence d'obstacles.

L'existence de vents locaux n'est que la confirmation de cette règle car leur activité suppose précisément l'absence des grands vents qui balaient toute une partie de notre continent.

Le tableau 8 montre la répartition de la direction des vents à Neuchâtel ; quant au tableau 9, il représente leur répartition saisonnière.

Les vents les plus fréquents à Neuchâtel sont du secteur W, SW ou NW. Ces masses d'air dirigent vers nous depuis l'Atlantique l'air humide qui se traduit par un ciel souvent nuageux et par des précipitations.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1980-2000	8.9	16.5	13.5	3.6	8.3	20.3	20.9	7.5
1980-1990	9.9	14.3	12.8	3.6	9.6	22.4	19.1	8.1
1990-2000	7.9	18.7	14.8	3.6	7.0	18.2	22.7	6.9

Tableau 8: Direction des vents à Neuchâtel (exprimée en %)

Les vents du NE, E ou du secteur N sont fréquents aussi. Portant le nom de «Bise» ces vents continentaux se caractérisent par leur fraîcheur et leur faculté à «chasser» les nuages et installer le «beau temps». Le tableau 8 montre une tendance à une certaine augmentation de leur fréquence pendant la deuxième décennie.

Le Fœhn soufflant du sud par contre est en légère régression. Il est difficile de dire si ces quelques changements font partie d'une variation «normale» ou régulière ou s'il s'agit d'une nouvelle répartition durable qui sera peut-être confirmée au cours des décennies à venir.

Années	hiver	printemps	été	automne	total
1980-1990	17176	17058	13707	13644	61585
1990-2000	17045	17212	14628	14314	63199

Tableau 9: Parcours total saisonnier du vent en km à Neuchâtel

En ce qui concerne la répartition des vents selon les saisons, on obtient des renseignements en comparant le parcours total du vent passant par Neuchâtel pendant les diverses périodes de l'année. Le tableau 9 nous fournit ces valeurs.

La répartition saisonnière des vents est variable. L'hiver et le printemps sont plus ventés avec environ 17'000 km à 17'500 km d'air écoulé alors qu'en été et en automne ces chiffres varient autour de 14'500 km.

Les écarts d'une année à l'autre peuvent atteindre 30% à 40% pour la totalité de l'air ayant transité par Neuchâtel. L'année ayant totalisé le maximum de mouvement d'air lors des deux décennies fut 1998 avec plus de 76'000 km ; alors qu'on ne mesurait que 54'000 km en 1993 (année la plus calme).

L'hiver le plus venté fut celui de 1994 avec 21'259 km d'air écoulé. A l'opposé, «seulement» 10'784 km d'air a passé par la ville en automne 1993.

Vents et brises locaux

Le Joran du bord du lac est sans doute la brise la plus caractéristique du bas du canton. Il survient en fin d'après-midi lors des jours d'été ensoleillés et calmes.

Le mécanisme du Joran s'explique par une convection locale qui s'installe au-dessus de l'agglomération neuchâteloise. Il s'établit un circuit d'air en altitude. C'est en fin d'après-midi que l'air descendant parvient à se précipiter dans la direction du lac avec une violence surprenante. Le coup de joran est redouté à juste titre par les navigateurs.

L'Ubère est une petite brise qui se dirige du lac vers les pentes du Jura. Elle ne souffle que lors des jours d'été ensoleillés et calmes. On la remarque pendant les heures de la matinée lorsque le soleil réchauffe les coteaux bien orientés.

Le fœhn du Chasseron descendant dans la direction de Buttes est une curiosité qu'évoquent les habitants du lieu. Ils attribuent en partie à cet apport d'air «chaud» la présence d'abricotiers (dont les fruits mûrissent) contre la façade ensoleillée de leurs demeures, ceci dans une vallée située à 770 m d'altitude !

Tempêtes et coups de vents exceptionnels

Les statistiques climatologiques mentionnent des vents tempétueux qui balaient périodiquement notre région. Contrairement aux brises locales mentionnées précédemment, il s'agit soit de la manifestation d'accidents climatiques à grande échelle qui touchent des régions étendues, soit de la présence de cellules orageuses accompagnées de vents très violents.

Entre 1980 et 2000 la vitesse du vent a plusieurs fois dépassé la limite de 120 km/h dans notre Pays de Neuchâtel. Le coup de vent «record» (plus de 140 km/h) a eu lieu le 27 novembre 1983. D'autres tempêtes dépassant la vitesse de 130 km/h se sont produites le 24 janvier 1986, le 16 août 1989 ou encore le 27 février 1990. Le vent soufflait chaque fois du secteur ouest.

L'ouragan *Lothar* du 26 décembre 1999 a provoqué un déplacement d'air de plus de 115 km/h à Neuchâtel. (Il fut encore plus violent ailleurs : 170 km/h en Espagne et 215 km/h dans la région de la Forêt Noire). Les dégâts causés dans la forêt neuchâteloise furent considérables (environ 1/2 million de m^3 de bois abattu) dont les cicatrices sont bien visibles au Val-de-Travers, à Chaumont et à d'autres endroits exposés aux vents du canton.

Conclusion

Coincé entre son lac et adossé aux premières chaînes et vallées du Jura interne, le Pays de Neuchâtel est un lieu particulier où les facteurs climatiques se manifestent d'une manière singulière. Comme il n'y a pas deux paysages identiques sur la terre, de même on n'a jamais deux climats analogues dans des lieux différents. Aussi, les valeurs, les changements et évolutions de la température, des précipitations, de l'ensoleillement, du brouillard ou des vents, étudiés ici, représentent un ensemble qui, dans son enchaînement habituel, ne caractérise que le climat de notre pays. C'est une singularité qui revêt une importance particulière en climatologie comparative, science qui cherche à établir les similitudes et les disparités entre deux ou plusieurs climats particuliers.

Bibliographie

BOUËT Max

1972 *Climat et météorologie de la Suisse romande*.– Lausanne: Payot.– 171 p.

BURGER André

1959 «Hydrogéologie du bassin de l'Areuse».– *Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie* (Neuchâtel) 52: 1-304.

JORNOD Gilbert

1980-99 «Observations météorologiques faites à l'Obseratoire de Neuchâtel».– *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles* (Neuchâtel) T: 105-124.

MONBARON Michel

1973 «Indices morphologiques d'une trombe d'eau dans le Val-de-Travers Ne/Suisse».– *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles* (Neuchâtel) 96: 109-121.

POCHON Michel

1976 «Les processus d'altération de quelques types de calcaire dans les sols du Haut-Jura suisse».– *Bulletin de la société pédologique de France* (Paris) 18: 33-39.

SPINNER Henri

1926 «Climat de la vallée de la Brévine et du vallon des Verrières».– *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles* (Neuchâtel) 51: 20-52.

THEVENAZ Louis

1943 *Neuchâtel et le Seyon*.– Neuchâtel: La Baconnière.– 207 p.

TRIPET Jean-Pierre

1972 *Etude hydrogéologique du bassin de la source de l'Areuse*.– Zürich: Helioprint.– 183 p.

VIERS Georges

1990 *Eléments de climatologie*.– Paris: Nathan.– 224 p.

Zusammenfassung

Das Klima kann als « die verschiedenen Eigenschaften der Luftmassen, die an einem bestimmten Ort in üblicher Reihenfolge erscheinen » (M. Sorre). definiert werden. Obwohl die Oberfläche des Kantons Neuenburg klein ist, befinden wir uns in weitgehend verschiedenen Umfeldern mit sehr unterschiedlichen klimatischen Bedingungen. Das milde Klima am Neuenburgersee steht im Gegensatz zu dem rauhen, welches in höheren Lagen herrscht. Es werdenzum Beispiel landesweit in den Ort La Brévine periodisch die tiefesten Temperaturen gemessen. Aus der Statistik können wir ersehen, wie die Entwicklung unseres Klimas seit Jahreszehnten forschreitet und beobachten, dass sich die klimatischen Veränderungen oder der « global change » auch bei uns auswirken.

Summary

A climate can be defined as « the flow of the various states of the atmosphere above a given place, in their usual cycle » (M.Sorre). Despite its small size, the land of Neuchâtel displays some very different environment above which there are some quite distinctive climates. The mildness of the lakeside zone is in a strong contrast with the harch climate of higher altitude areas. The weather forecast station of La Brévine registers regularly, for example, some uniquely cold temperature records in our country. Statistics also show that our climate has evolved for decades and that « global change » also unfolds its effects in our area.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 81-98

LE SEYON: UN COURS D'EAU NEUCHÂTELOIS SOUS HAUTE SURVEILLANCE

Florence LAROCHE

Résumé

Le Seyon est un ruisseau neuchâtelois qui coule à travers le Val-de-Ruz, région considérée comme le grenier du canton. Ce cours d'eau a connu des conditions de pollution extrêmes jusqu'à l'année dernière. Des pollutions d'origines diverses, telles l'agriculture intense développée dans la vallée ou la mauvaise gestion des eaux usées, étaient les causes les plus souvent incriminées. Depuis un peu plus d'une année, une nouvelle station d'épuration localisée sur la commune d'Engollon a remplacé celles qui étaient déficientes et a redonné au Seyon un regain de santé. Bien qu'il soit encore trop tôt pour connaître l'impact de cette nouvelle construction sur les eaux du Seyon, différents observateurs ont déjà noté un changement positif. L'avenir seul nous dira ce qu'il adviendra de ce cours d'eau malmené pendant des dizaines d'années, car il faut rester réaliste, des problèmes sont encore à résoudre.

Introduction

Cet article dérive d'un travail de mémoire rédigé en 2000 qui traite de l'influence des changements météorologiques sur les variations des teneurs en polluants chimiques de l'eau. Il s'agissait de confronter les variations des taux des composantes chimiques du Seyon aux fluctuations des régimes hydrologiques, donc des débits, de faire correspondre les différents débits à des épisodes météorologiques, et de voir ainsi si le temps qu'il fait influence les différentes concentrations chimiques de l'eau. Pour ce faire, des prélèvements ont été menés en huit endroits le long du cours d'eau et deux endroits sur des affluents du Seyon pendant les mois de juin à août 2000. Le Seyon était à l'époque un des exemples flagrants de la pollution extrême qui touche certains cours d'eau puisque sa sinistre renommée le plaçait parmi les ruisseaux les plus pollués de Suisse. Il coule en effet à travers le Val-de-Ruz et récolte les eaux usées des villages alentour ainsi que les eaux agricoles chargées d'engrais et de particules du sol détachées par le ruissellement sur les champs. Début 2001, une nouvelle station d'épuration est entrée en fonction dans

le Val-de-Ruz dans le but de limiter les impacts humains sur la santé de ce cours d'eau. Bien qu'il soit encore trop tôt pour évaluer l'efficacité à long terme de cette installation, il est tout de même possible de l'apprécier grâce à des observations faites durant l'année 2001 par les habitants du Val-de-Ruz, les pêcheurs et les promeneurs de la région, mais aussi grâce à des analyses réalisées par le Service de la Protection de l'Environnement du canton de Neuchâtel.

Le Seyon et son bassin versant

Le Seyon est situé dans le Jura neuchâtelois caractérisé par son hydrologie karstique. Le canton reçoit des précipitations importantes chaque année sans pour autant que ses cours d'eau montrent une hydrographie correspondante. Sa géologie calcaire permet une circulation souterraine intense, et de nombreux échanges entre les eaux de surface et les eaux souterraines sont possibles. Les eaux du Seyon sont elles aussi soumises à un tel régime et leur origine est variée grâce aux résurgences et aux failles présentes le long de son parcours qui permettent le mélange des deux eaux.

Le Seyon prend sa source au pied du versant nord de Chaumont, à 836 m d'altitude et s'écoule à travers le Val-de-Ruz sur une longueur de 12.6 km pour se jeter à Neuchâtel dans le lac du même nom. Ses eaux sont captées à la source pour alimenter les villages de Villiers et de Dombresson. Il draine les eaux superficielles de la vallée, alors que les eaux profondes sont, elles, récoltées par la Serrière. Le bassin du Seyon recouvre donc totalement celui de la Serrière dont il est séparé par des couches à peu près imperméables.

Le bassin versant du Seyon dont la surface atteint environ 3'700 ha, ce qui représente un champ collecteur d'environ 40 km^2, est principalement recouvert de champs, de prairies et de pâturages. Les forêts ne sont présentes, à quelques exceptions près, que sur les pentes bordant la vallée. Le Seyon, du fait de l'extrême exploitation agricole du Val-de-Ruz, a été fortement aménagé et rares sont les secteurs demeurés à l'état naturel.

En effet, des variations rapides de débits et de vitesses de l'eau ont été la cause de désagréments, voire même de catastrophes pour l'homme qui s'est attelé à la longue tâche de corriger, aménager ou endiguer le cours du Seyon. Celui-ci, par exemple, ne coule plus à travers la ville de Neuchâtel comme il le faisait encore au début du XIXe siècle. Le delta du Seyon n'est ni le premier, ni le seul tronçon du cours d'eau à avoir été canalisé ou remanié. Une grande partie du lit fut modifiée tout au long du siècle pour déboucher sur un résultat entièrement artificiel à de nombreux endroits. La crainte des inondations est la raison principale qui poussa les autorités à modifier le tracé du Seyon.

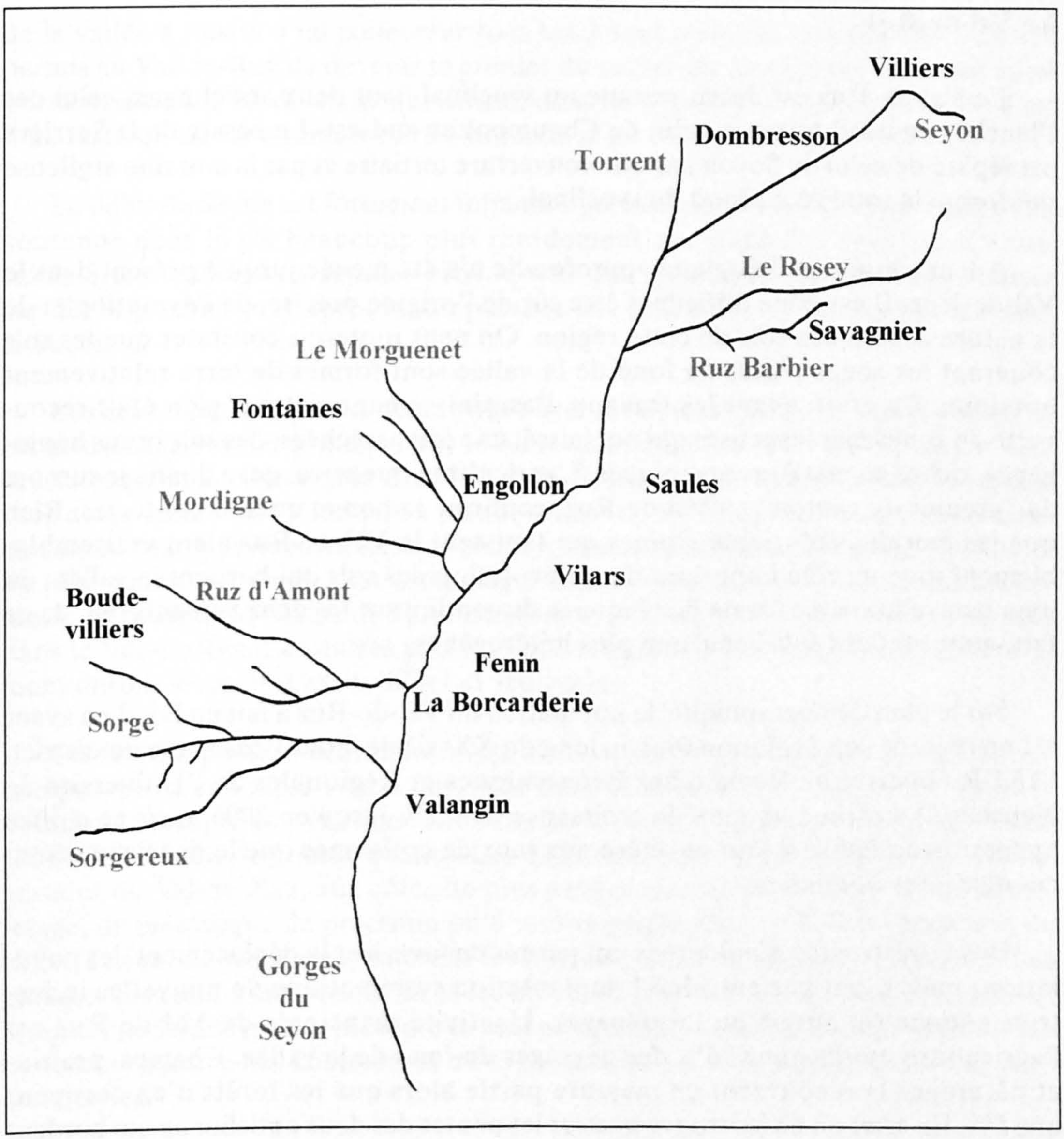


Figure 1: Le Seyon et ses affluents

Le développement agricole important a poussé parallèlement à de nombreuses améliorations foncières, comme le drainage de la vallée, principalement, et l'aménagement du cours du Seyon, de manière indirecte. En supprimant les marécages, de grandes surfaces furent ainsi rendues à la culture. Pourtant, l'agriculture n'est pas la cause principale des transformations infligées au Seyon. En effet, les deux dernières décennies du XIXe siècle ont été riches en nouveaux projets qui visaient majoritairement à l'amélioration du réseau de communication. C'est donc parallèlement à la création d'une nouvelle route que l'on s'est attelé à l'aménagement du Seyon.

Le Val-de-Ruz

Le Val-de-Ruz est décrit comme un synclinal liant deux anticlinaux, celui des Planches au nord-ouest et celui de Chaumont au sud-est. Le bassin de la Serrière est séparé de celui du Seyon par une couverture tertiaire et par la moraine argileuse qui forme la totalité du fond du synclinal.

Aucune étude pédologique approfondie n'a été menée jusqu'à présent dans le Val-de-Ruz. Il est donc difficile d'être sûr de l'origine précise, de l'évolution et de la nature exacte des sols de cette région. On peut toutefois constater que les sols couvrant les zones plates du fond de la vallée sont formés de terre relativement humique. En effet, avant les travaux d'assainissement, cette région était recouverte de zones marécageuses qui ont laissé, une fois asséchées, des sols bruns homogènes, riches en matières organiques. L'agriculture intensive, qui a donné le surnom de "grenier du canton" au Val-de-Ruz, confirme la bonne qualité des terres. Bien que les moraines d'origine alpines qui tapissent le Val-de-Ruz aient vraisemblablement joué un rôle important dans l'évolution des sols qui bordent la vallée, on n'en trouve que sous forme de plaquage discontinu sur les deux versants qui, de ce fait, montrent des sols beaucoup plus hétérogènes.

Sur le plan démographique, la population du Val-de-Ruz a fait un bond en avant si l'on regarde son évolution tout au long du XXe siècle. Pour l'ensemble du district, l'IRER (Institut de Recherches Economiques et Régionales de l'Université de Neuchâtel) a estimé un taux de croissance de 0.7% jusqu'en 2005, mais ce chiffre apparaît trop faible si l'on se réfère aux taux de croissance que le district a connu ces dernières décennies.

Des infrastructures modernes ont permis de favoriser le déplacement des populations mais n'ont pas entraîné l'implantation systématique de nouvelles industries comme on aurait pu le présager. L'activité principale du Val-de-Ruz est l'agriculture qui façonne 95% des paysages du fond de la vallée. Champs, prairies et pâturages la recouvrent en majeure partie alors que les forêts n'en occupent que 5%. En effet on ne les trouve que sur les pentes des deux anticlinaux qui bordent le Val-de-Ruz et rarement dans la vallée elle-même où l'on pratique par contre la culture intensive des céréales. Les champs s'étendent autour des villages et le long du Seyon et de ses affluents sans en être, la plupart du temps, séparés par une frontière naturelle, qui servirait à la protection des eaux contre les impacts nocifs de l'agriculture.

Pour assurer une production importante de toutes ces cultures, il a fallu installer un réseau complet de drainages sous les champs en raison de la faible perméabilité du sol, de manière à assécher de vastes surfaces humides pour les rendre cultivables et fertiles. Ces drainages évacuent donc les eaux contenues dans la terre qui ne peuvent s'infiltrer profondément dans le sol et les amènent directement dans le Seyon par lequel elles pourront s'écouler. Le réseau des drains quadrille le fond

de la vallée à raison d'un collecteur tous les 2.5 mètres. Ces travaux ont bien sûr permis au Val-de-Ruz de devenir le grenier du canton de Neuchâtel, mais ont aussi porté atteinte à la biodiversité qui existait dans les marais et les zones humides dont il ne reste qu'un survivant, les Prés Maréchaux au bord du Morguenet.

Le débit du Seyon est fortement influencé par ces collecteurs qui apportent l'eau contenue dans le sol beaucoup plus rapidement que dans des conditions naturelles. Les écoulements rapides provoquent des variations de débit importantes car dès le premier jour après le remplissage des collecteurs, l'eau est rejetée dans le Seyon.

Ces drainages sont primordiaux pour l'avenir économique de la région puisqu'ils lui assurent le revenu principal par le biais de l'agriculture. Ils sont d'autant plus précieux qu'il pleut beaucoup dans le Val-de-Ruz tout au long de l'année. Les quantités d'eau annuelles (1'153 mm à Boudevilliers en 1998) qui tombent dans le haut du canton sont plus importantes que celles relevées dans le bas (976 mm à Neuchâtel en 1998 contre 1'304 mm à La Chaux-de-Fonds la même année) à cause, naturellement, du relief de la chaîne du Jura. L'automne et l'hiver sont toujours bien arrosés dans le Val-de-Ruz. Les autres périodes pluvieuses de l'année se situent généralement durant les mois d'avril, juillet et septembre.

Le développement économique du Val-de-Ruz n'a pas connu de croissance comparable à celle que l'on a observée dans le domaine démographique, et le nombre d'entreprises y est donc resté limité. Il s'agit d'entreprises de petite taille (PME-PMI) mais de grande qualité. Les deux usines ETA comptent parmi les plus grandes du Val-de-Ruz, aux côtés de plus petites comme les entreprises de décolletage, de mécanique de précision ou d'informatique. Des ateliers de peinture, de construction, de transports forment les autres pôles artisanaux de la vallée. Les garages, les restaurants, les cafés et les hôtels restent nombreux dans la région, et l'hôpital de Landeyeux représente le seul complexe hospitalier du Val-de-Ruz. On dénombre encore des commerces du type boucheries, boulangeries, fromageries ou laiteries.

Le tourisme quant à lui reste une activité potentiellement fructueuse et représente une possibilité importante de développement économique si la région innove quelque peu dans ce domaine. Il existe déjà une piscine en plein air à Engollon et l'altitude maximale culminant à 1'300 m assure des débouchés en hiver. L'infrastructure routière n'est certes pas adaptée à un tourisme massif et ponctuel, mais plutôt réparti tout au long de l'année.

Les trois régimes hydrologiques du Seyon: étiage, crue et débit moyen

Les périodes d'étiage

Les périodes d'étiage dans le Seyon sont largement tributaires des conditions météorologiques et montrent régulièrement un débit extrêmement faible, généralement inférieur à 0.20 m^3/s. Elles n'apparaissent logiquement que pendant la saison estivale. Il suffit de quelques jours suivis de forte chaleur sans aucun orage pour que le Seyon s'appauvrisse déjà. La durée de ces périodes d'assèchement partiel ou complet peut s'étendre sur plusieurs jours, voire même semaines, suivant les conditions météorologiques. Les périodes d'étiage sévère représentent une préoccupation majeure pour l'écosystème du Seyon. Rien n'est plus dangereux et mortel pour la faune et la flore aquatique qu'une pénurie d'eau.

Les périodes de crue

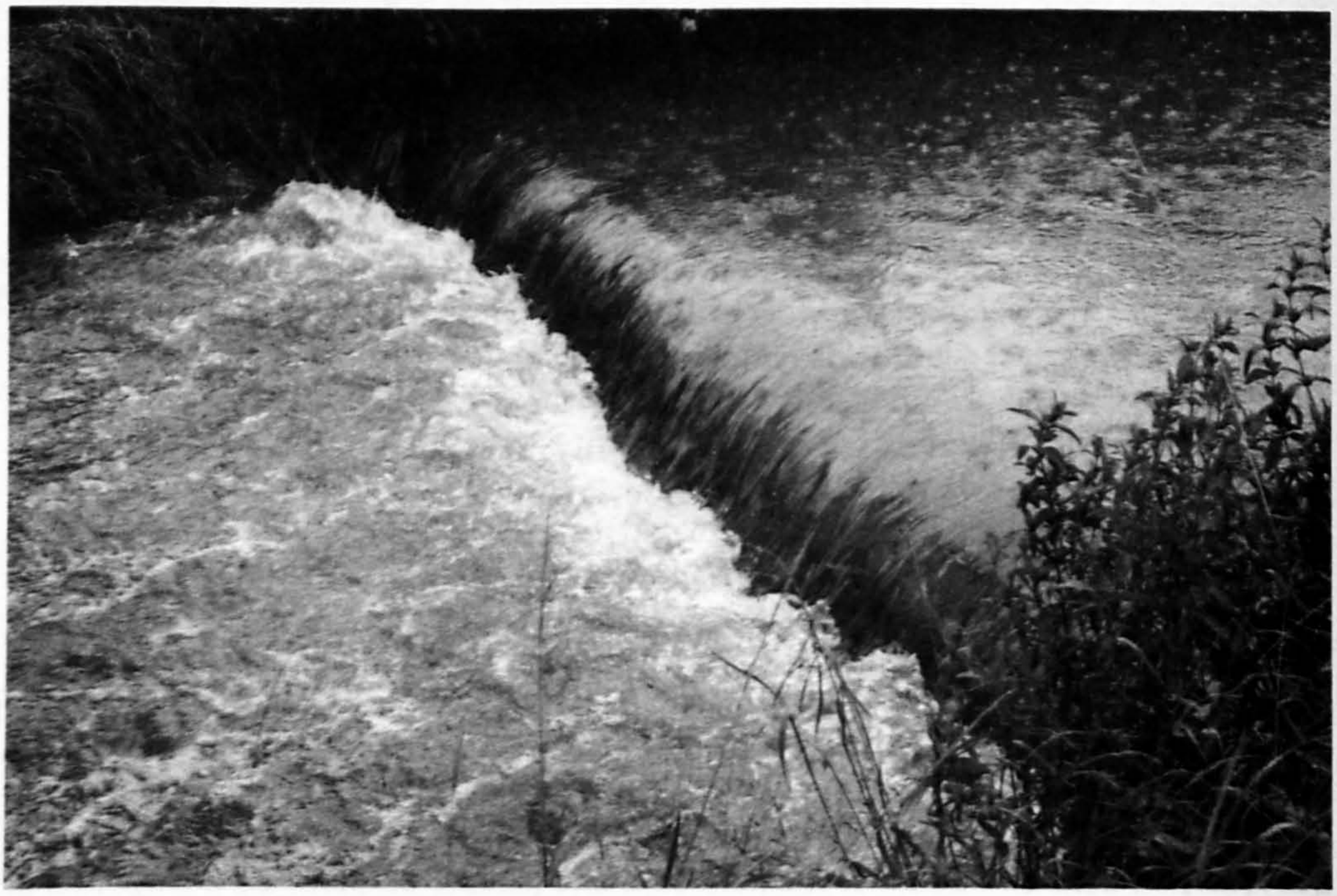


Photo 1: Le Seyon en crue en aval de l'ancienne station d'épuration (août 2000)

Comme on le sait déjà, des travaux ont été menés à cause du risque de crue et de débordement que représentait, à certaines périodes de l'année, le cours d'eau. Champs et routes étaient inondés et les dégâts étaient importants. Le nombre de crues a aussi passablement augmenté avec l'accroissement constant des zones imperméables que représentent les surfaces goudronnées. Actuellement, en raison des modifications amenées au tracé du Seyon, le cours d'eau connaît un régime torrentiel. En été, des pluies d'une heure

suffisent à élever le niveau de l'eau de 25 à 30 centimètres et à augmenter très nettement la vitesse d'écoulement (un débit de 0.60 m^3/s environ marque la limite entre les débits moyens et les crues en été). Les temps de réaction sont donc très courts, quasi instantanés. Il faut aussi se souvenir de la particularité du Val-de-Ruz qui possède deux bassins superposés. Les crues observables dans le Seyon ont parfois pour origine le débordement du bassin de la Serrière. La réaction aux pluies est alors beaucoup moins rapide et le phénomène peut s'observer sur plusieurs heures, voire plusieurs jours.

Les périodes de débit moyen

Pendant les périodes de moyen débit, l'eau coule en continu dans le lit du ruisseau. La hauteur moyenne du Seyon est de 15 à 40 centimètres qui suffisent à assurer le maintien de la vie animale et végétale. Contrairement aux crues qui sont particulièrement importantes en hiver et aux étiages qui le sont eux en été, les périodes de moyen débit se répartissent tout au long de l'année. Leur durée est généralement prolongée puisque la région du Val-de-Ruz connaît une météorologie changeante. Les pluies alternent avec des périodes plus sèches de manière régulière. Les débits moyens du Seyon se situent entre 0.20 m^3/s et 0.60 m^3/s en été (et bien plus le reste de l'année).

L'état des eaux du Seyon en 2000

D'après les rapports de Claudia FRICK (1999) et de l'ASSOCIATION POUR L'ÉPURATION DES EAUX USÉES DU HAUT VAL-DE-RUZ (1992), la qualité des eaux du Seyon était alarmante à la fin du XXe siècle. Les moyennes mesurées en 1998 pour différents polluants tels que l'ammonium et les nitrites dépassaient de neuf fois les objectifs de qualité. Les concentrations de phosphore total étaient elles aussi beaucoup trop élevées. M. Imre Müller, professeur d'hydrogéologie au Centre d'Hydrologie Neuchâtelois (CHYN), a d'ailleurs qualifié le Seyon de "poubelle". Aucune étude n'a été menée au centre depuis longtemps sur ce cours d'eau en raison notamment de sa forte pollution. L'Areuse, le Noiraigue et le Doubs lui sont en conséquence préférés.

L'agriculture, les usines horlogères et surtout le mauvais état des anciennes STEP ont souvent été incriminés dans la recherche des causes de cette mauvaise qualité. Le Seyon s'écoule dans le fond du Val-de-Ruz et reçoit les eaux de tous les drainages des champs cultivés de la région qui apportent leur dose de particules, organiques et minérales, ainsi que des engrais azotés et phosphatés. En plus s'ajoutent les eaux de ruissellement qui provoquent le lessivage et l'érosion du sol et qui arrivent directement dans le cours d'eau en raison de la proximité des champs. Une végétation en bordure du ruisseau permettrait le développement d'un espace de biotope pour la petite faune, la baisse de la température de l'eau provoquée par les ombrages et aussi la formation d'une barrière de protection contre les apports agricoles qui seraient absorbés avant d'arriver dans l'eau. En dehors des très rares accidents écologiques, les rejets industriels de la vallée apportent eux aussi leur dose de polluants chimiques.

Les anciennes STEP, maintenant remplacées par une nouvelle STEP ultramoderne (STEP du Haut Val-de-Ruz située sur la commune d'Engollon), étaient à considérer, jusqu'à la fin 2000, comme une cause importante de pollution des eaux du Seyon. Plusieurs facteurs soutenaient cette affirmation. Tout d'abord, la taille limitée de chaque installation ne suffisait pas au traitement de toutes les eaux usées lorsqu'il pleuvait. Les eaux des déversoirs d'orages passaient directement dans le Seyon sans avoir préalablement été traitées. Ensuite, le caractère vétuste des STEP construites dans les années septante ne suffisait pas à traiter de manière satisfaisante certains produits chimiques qui nécessitent des processus d'assainissement plus spécifiques. Enfin, le caractère particulier de la variation des débits du Seyon fait qu'en période d'étiage, le rapport entre les eaux usées qui étaient traitées par les STEP et les eaux naturelles n'était que de 1:1, alors que, dans une situation «normale», il aurait dû être au minimum de 1:10.

Les anciennes stations d'épuration du Val-de-Ruz

Par eaux usées, on entend généralement les eaux urbaines, industrielles et les eaux de pluie récoltées par les égouts dans les zones habitées. Leur assainissement est une notion nouvelle qui préoccupe actuellement les écologistes.

Dans certains villages du Val-de-Ruz, à Dombresson et Villiers précisément, un second réseau d'égout parallèle à celui habituel, a été construit dans le but de recevoir uniquement les eaux de pluie qui ruissellent sur les toits et les routes, de façon à les orienter directement dans le Seyon sans passer dans les STEP. En effet, les eaux de pluie gonflent inutilement les eaux usées et provoquent régulièrement un trop-plein, qui était ingérable par les STEP. L'installation, dans toutes les communes, d'un système séparatif d'égout permettrait de soulager, lors de pluies abondantes, le système d'assainissement des eaux usées. Le coût de cette double canalisation est malheureusement trop élevé pour que sa généralisation puisse avoir lieu prochainement. De plus, la nouvelle STEP a une capacité de traitement nettement supérieure aux STEP qu'elle a remplacées.

La nouvelle station d'épuration du Haut Val-de-Ruz (STEP d'Engollon)

La nouvelle STEP du Haut Val-de-Ruz concentre les eaux usées de l'ancienne STEP de Chézard (7 communes), plus celles de la STEP de Fontaines (Fontaines et Landeyeux) et celles de la STEP de Vilars (FVS), ajoutées à celles de la commune d'Engollon qui n'étaient jusqu'alors reliées à aucune STEP. Voilà plus d'une année maintenant qu'elle épure les eaux usées du Val-de-Ruz au moyen de procédés modernes.

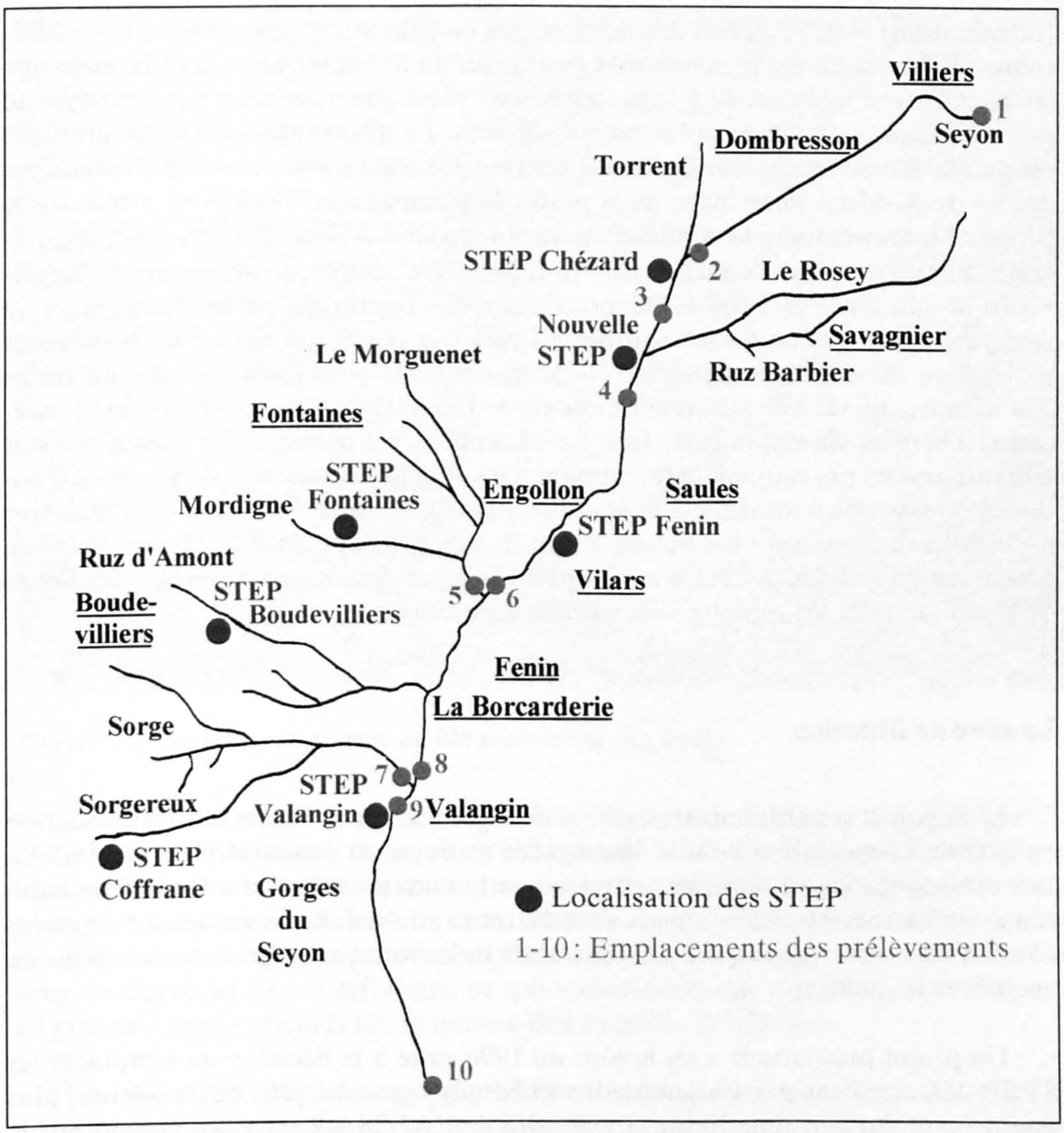


Figure 2 : Localisation des stations d'épuration du Val-de-Ruz

La nouvelle construction comporte plusieurs parties dont la première contient le traitement primaire divisé en trois étapes : le dégrillage grossier à 20 mm, le dessablage et le déshuilage, puis le dégrillage fin (3 mm). La totalité du sable est pompé et lavé pour être mis ensuite en décharge. Les graisses sont aspirées en surface. A la fin de ce premier traitement, tous les déchets grossiers sont comprimés et emmenés dans des containers vers la décharge. Le second traitement, biologique celui-là, peut alors commencer. Une aération artificielle permet l'oxygénation de diverses bactéries cultivées dans le Biopur divisé en deux étages. Le premier sert à l'abattement du carbone (matière organique) et le second à l'abattement de l'azote

(nitrification). Les bactéries des deux étages ne cohabitent pas car elles sont différentes. Le principe est le même que pour celui du lit bactérien, à la différence que les bactéries se fixent cette fois sur un réseau plastique noyé sous l'eau et oxygéné par l'aération, comme dans les boues activées. Le désavantage de cette pratique est qu'elle consomme passablement d'énergie. Ce n'est pas tant les soufflantes d'air qui en demandent beaucoup, mais plutôt le pompage de l'eau pour atteindre le Biopur. Heureusement, la station d'épuration du Haut Val-de-Ruz est presque autosuffisante en matière d'énergie. En effet, l'énergie thermique nécessaire à l'hygiénisation (16 heures à 60-65°C pour tuer les bactéries pathogènes) et à la déshydratation des boues est fournie à 100% par le gaz qui émane du traitement biologique. 30 à 50% de l'énergie électrique utilisée pour l'aération des bactéries a la même origine. Le traitement biologique fait ensuite place au troisième traitement, d'origine chimique cette fois. Le phosphore est précipité au moyen des sels métalliques qui provoquent la floculation. Des couches composées de granulés d'anthracite (charbon), au travers desquelles passe l'eau épurée, filtrent les matières précipitées en retenant les boues, avant de rejeter l'eau dans le Seyon. Dans ce processus, on insuffle de temps en temps de l'air par-dessous pour décoller les boues de l'anthracite et les remettre dans le circuit biologique.

La zone de filtration

Le Seyon et ses affluents trouvèrent de vigoureux protecteurs lors de la création en 1987 de l'Association Pour la Sauvegarde du Seyon et de ses Affluents (APSSA). Les campagnes organisées par cette association ont pour buts d'informer les habitants du Val-de-Ruz du mauvais état de leurs ruisseaux, de veiller à ce que les cours d'eau ne se dégradent pas plus et de collaborer avec les autorités pour en améliorer la qualité.

Un projet prometteur a vu le jour en 1996 suite à la décision de remplacer les STEP défectueuses par une nouvelle STEP plus grande, plus performante, plus moderne et surtout plus fiable. Le comité de l'APSSA s'est aussi penché sur le traitement des eaux agricoles. Le but de ce projet est de faire absorber par des végétaux les eaux agricoles récoltées par les drains et ainsi capter les nutriments qui ne s'écoulent plus dans le Seyon. L'endroit-test choisi se situe dans la région des Tablars, sur la rive gauche du Seyon. Il s'agit d'un bout de terre mesurant une trentaine de mètres en largeur et une vingtaine en longueur. Un drain principal, vers lequel affluent d'autres drains secondaires formant un épi autour de lui, est capté avant son arrivée dans le Seyon. Il concentre les eaux agricoles provenant d'une surface d'environ 300 mètres de long sur 200 mètres de large. Le drain, enterré à 1.8 mètre de profondeur, est relevé pour affleurer à 50 centimètres de la surface, d'où l'eau agricole est répartie latéralement sur la zone de filtration grâce à un tube percé. En cas de fortes pluies, le tracé originel du drain a été conservé pour servir de trop-plein.

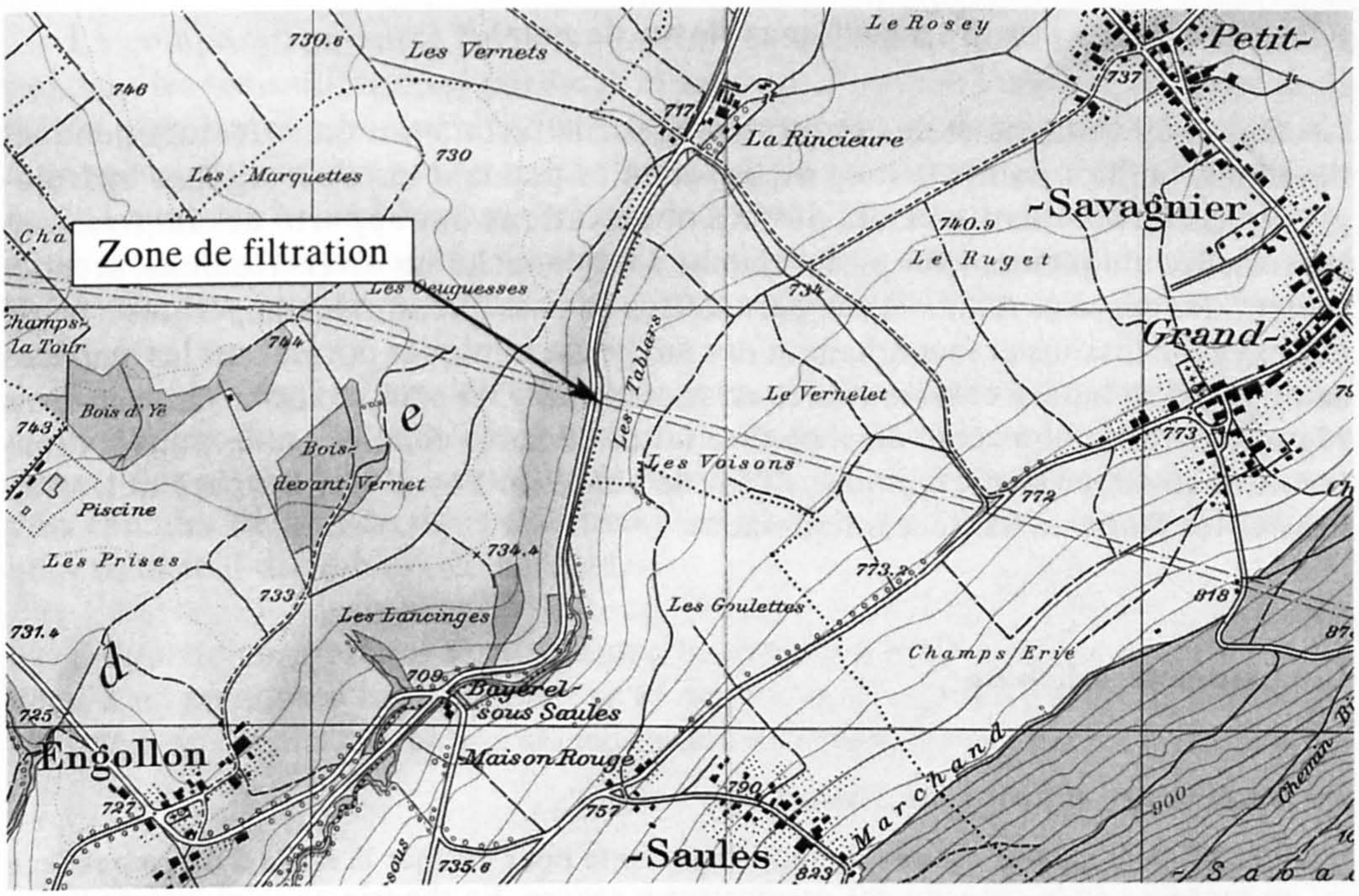


Figure 3 : Localisation de la zone de filtration le long du Seyon

Le but de la manœuvre est de laisser ruisseler l'eau dans la couche superficielle pour lui permettre de mieux s'infiltrer dans le sol et ainsi de servir, grâce aux matières dissoutes, de nutriment aux plantes présentes sur les quelque 600 m² réservés à l'expérience. Si les taux de nutriments sont plus bas au second drain qu'au premier, alors l'expérience pourrait être appliquée à des terrains s'étendant le long du Seyon et de ses affluents, ce qui apporterait une diminution de l'impact négatif des eaux agricoles sur la qualité des eaux du Val-de-Ruz.

Les résultats déjà obtenus apparaissent très encourageants. Premièrement, la végétation de la zone d'expérience pousse beaucoup plus vite (de 40%) que celle alentour, ce qui prouve qu'elle absorbe bel et bien les nutriments disponibles dans les eaux agricoles. Deuxièmement, un changement a été remarqué juste avant les arbres qui bordent les berges. A certains endroits, des zones plus irriguées se forment, sur lesquelles commence à se développer une végétation de type marécageux. Un retour des zones humides ne plairait certainement pas aux agriculteurs dont les tracteurs s'enfonceraient en longeant le Seyon, mais une bande de trois mètres sur les bords des cours d'eau doit de toute façon être laissée naturelle et des points marécageux permettraient l'évolution d'espèces disparues depuis les grands travaux d'assainissement de la fin du siècle dernier. Troisièmement, suite aux analyses des eaux effectuées chaque mois en cinq points sur la zone expérimentale, des améliorations très nettes ont été mesurées. Une diminution significative des taux de nitrates, par exemple, a déjà pu être démontrée.

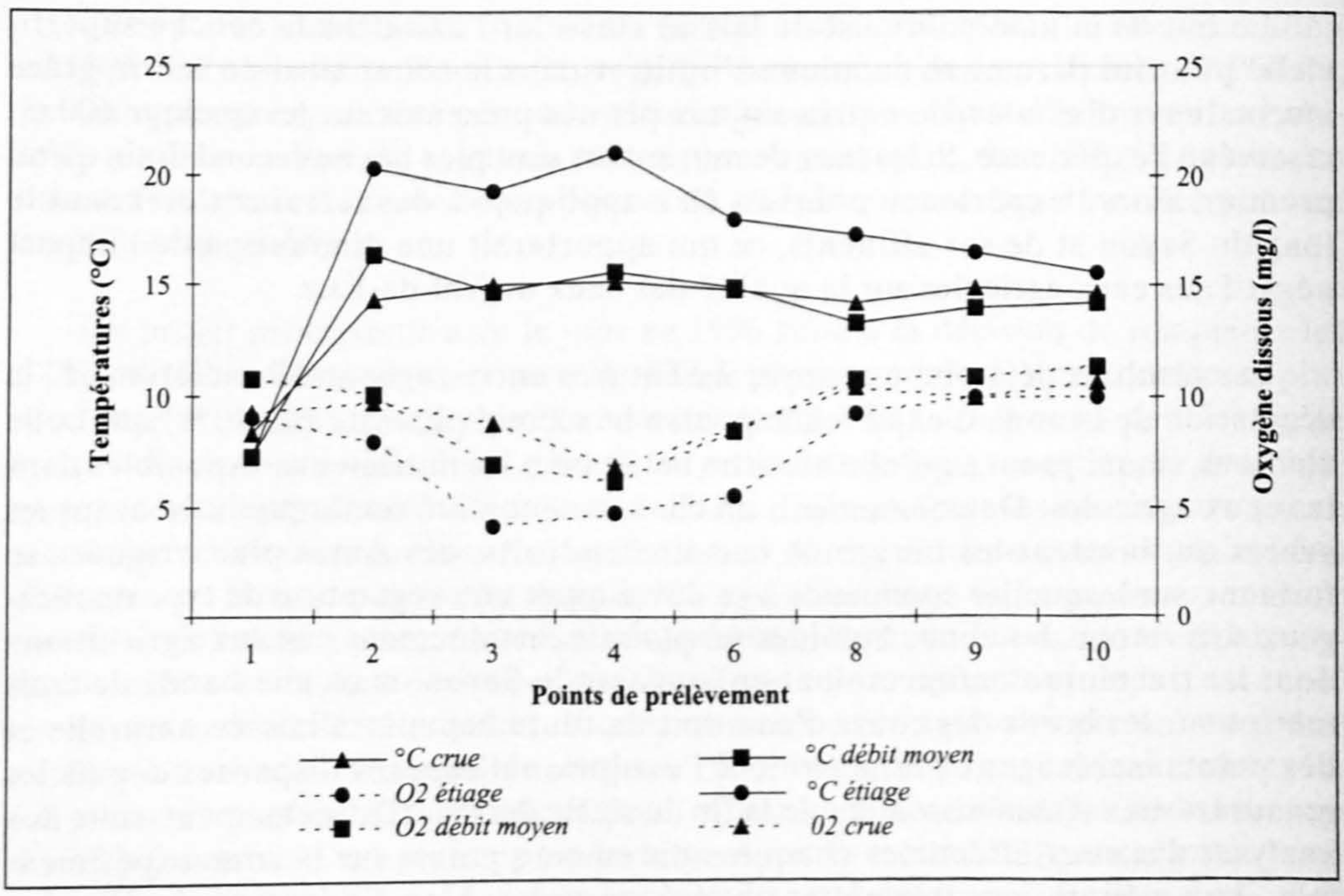
Etat des eaux du Seyon en 2000 sous forme de graphe

Des prélèvements et des observations sur le terrain ont été effectués pendant l'été 2000 en huit points le long du Seyon et ce pendant les trois régimes hydrologiques décrits ci-dessus. Alors que les observations ont apporté des impressions sensorielles uniquement, les prélèvements ont débouché sur divers résultats, premièrement des mesures relatives aux paramètres de base que sont la température, le pH et l'oxygène dissous et secondement des analyses chimiques portant sur les matières azotées, phosphatées et les matières en suspension. Des comparaisons entre les trois régimes hydrologiques ont ainsi pu être faites. Dans ce chapitre, nous nous contenterons d'illustrer et d'expliquer l'état de santé du Seyon par les paramètres de base et les matières azotées uniquement.

Les paramètres de base

La température et l'oxygène dissous

L'oxygène dissous est une donnée importante pour évaluer la santé d'un cours d'eau et présager de la capacité des organismes à y vivre. En théorie, la solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend de plusieurs facteurs, en particulier : la température, la pression atmosphérique et la salinité.



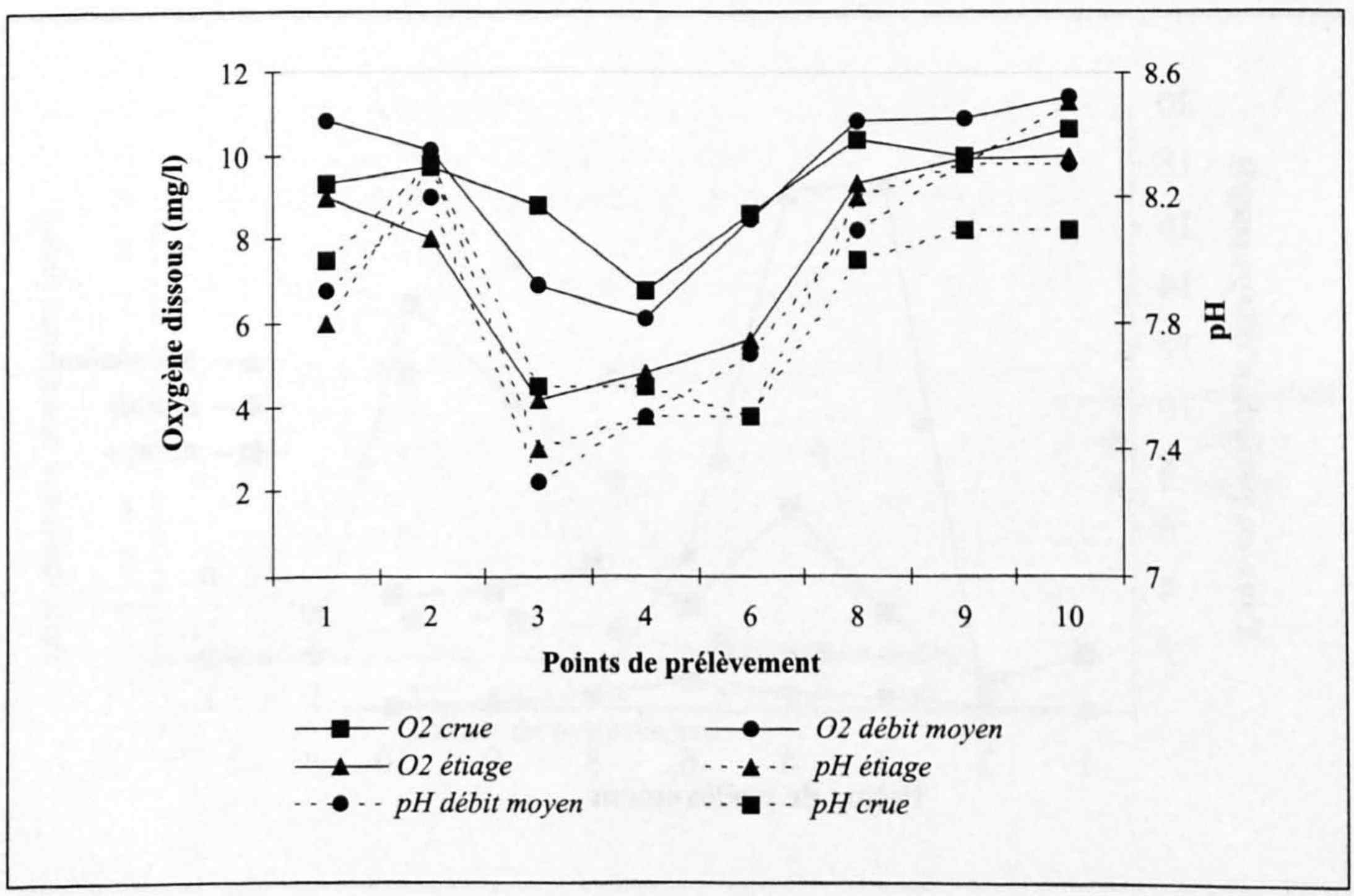
Graphe 1: Comparaison des températures et des taux d'oxygène dissous dans le Seyon

La comparaison entre les températures moyennes calculées dans le Seyon pendant les trois différentes périodes et les taux d'oxygène dissous obtenus de la même manière est aussi significative. En superposant les températures et les taux d'oxygène dissous, on peut vérifier la relation entre les deux paramètres. Nous savons que plus la température de l'eau augmente, moins elle peut contenir d'oxygène dissous. Dans le cas du Seyon, on observe très clairement une réciprocité inverse, comme si l'on avait placé un miroir entre les deux groupes de courbes.

Quand la température s'élève, la teneur en oxygène dissous diminue, non seulement à cause de sa plus faible solubilité, mais aussi à cause de la consommation accrue des êtres vivants, surtout des bactéries, qui se multiplient dans les eaux plus chaudes où les réactions chimiques sont facilitées. Ce sont ces modifications qui produisent des odeurs désagréables.

La partie centrale du Seyon (entre les points 3 à 6) souffrait il y a un an et demi d'un manque d'oxygène dissous et de surchauffe de ses eaux, ce qui démontrait déjà une limitation et une sélection de l'habitat pour de nombreuses espèces.

L'oxygène dissous et le pH



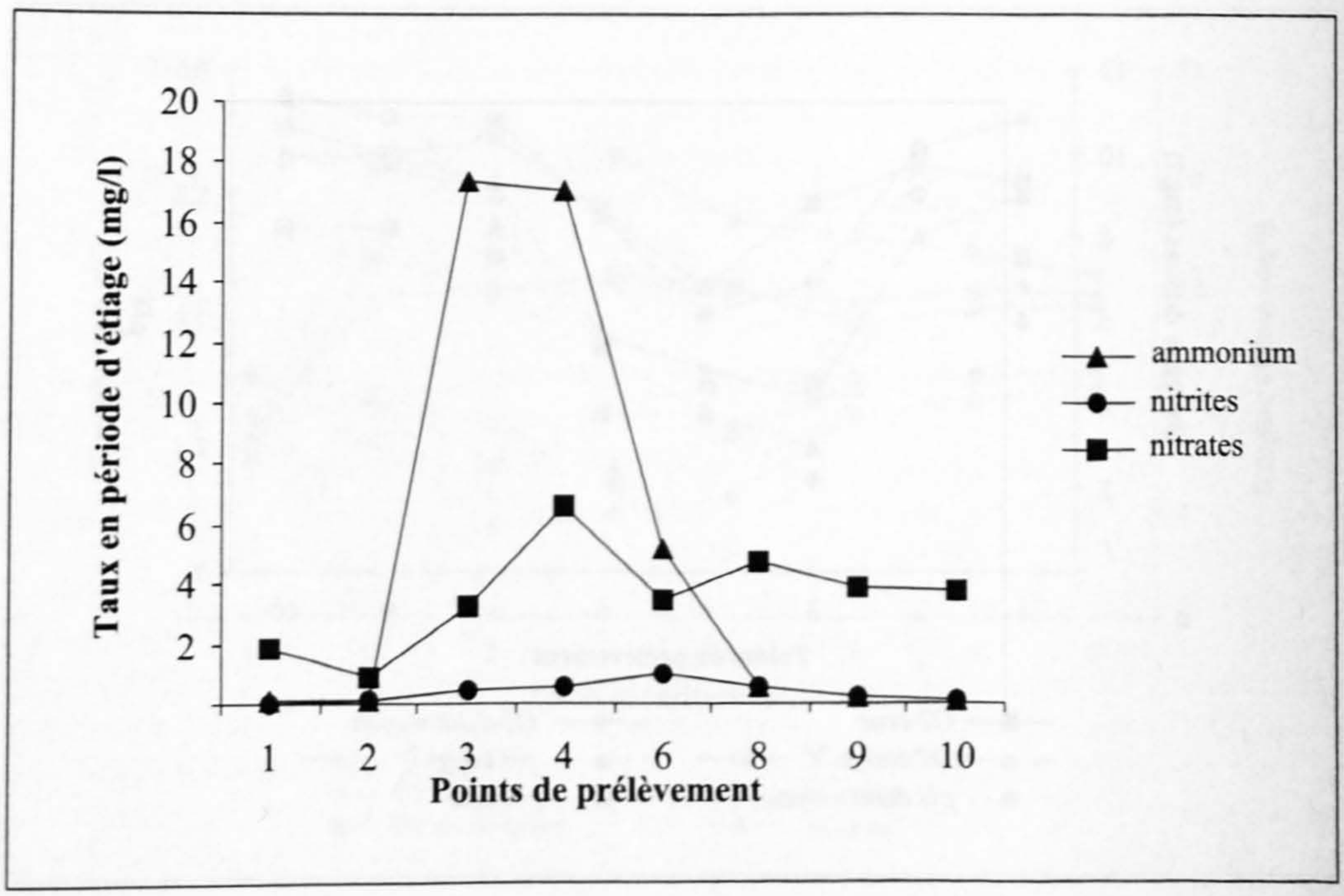
Graphe 2 : Comparaison des taux d'oxygène dissous et des pH dans le Seyon

Le pH est utilisé pour mesurer l'acidité des eaux. Une acidification de l'eau peut, par exemple, montrer l'activité des bactéries qui produisent d'autant plus de CO_2 qu'elles sont nombreuses. Le pH est donc une mesure nécessaire pour dresser le «bilan de santé» d'un cours d'eau.

Si la présence et l'activité de divers animaux provoquent une acidification du pH et que de cette même présence et de cette même activité découle une baisse d'oxygène dissous, on devrait pouvoir observer une certaine concordance entre les deux courbes.

Le seul endroit où les courbes du pH et celles des taux d'oxygène dissous ne correspondent pas se situe à la source du Seyon (point 1). En effet, les valeurs du pH sont, à cet endroit, proportionnellement plus basses que celles de l'oxygène dissous, alors que, sur tout le reste du parcours, les six courbes restent à peu près parallèles. Cette acidité plus marquée des eaux à la source peut s'expliquer par la nature du sol qu'elle traverse.

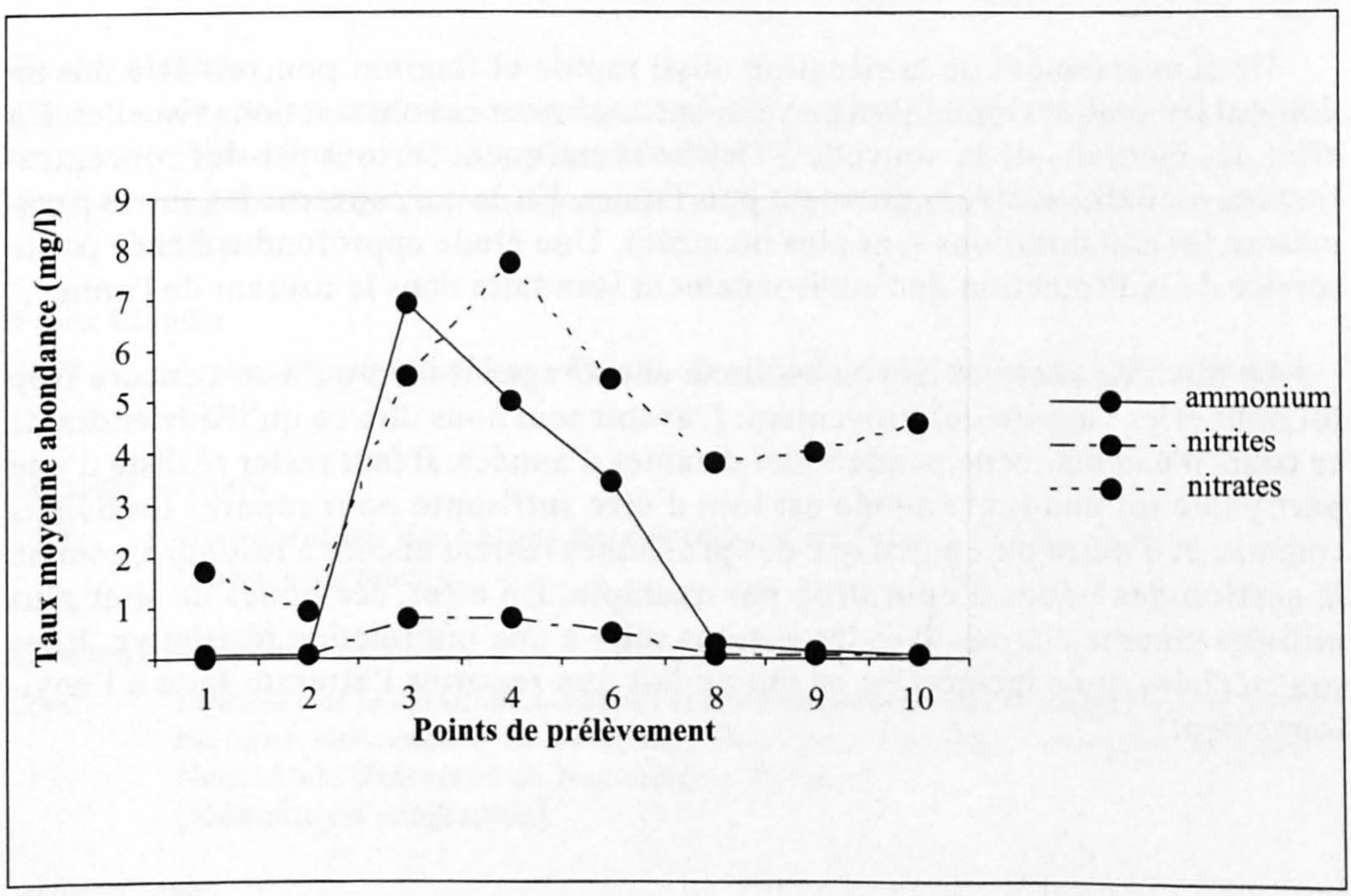
Les analyses chimiques : les matières azotées



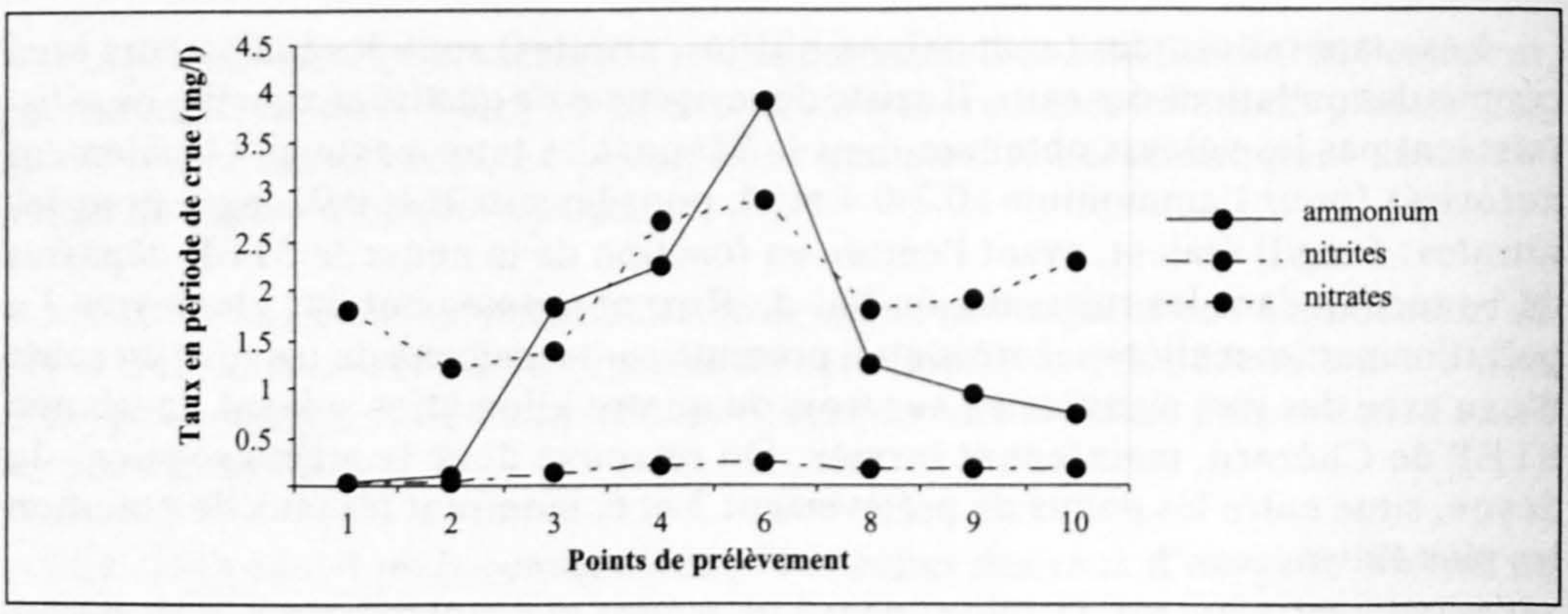
Graphe 3 : Evolution des matières azotées en période d'étiage

Les matières azotées (ammonium, nitrites, nitrates) sont des indicateurs bien connus des pollutions des eaux. Il existe des exigences de qualité auxquelles ne satisfaisaient pas les valeurs obtenues dans le Seyon. Ces taux maximaux légalement autorisés (pour l'ammonium : 0.2-0.4 mg/l, pour les nitrites : 0.02 mg/l, pour les nitrates : 6 mg/l) étaient, avant l'entrée en fonction de la nouvelle STEP, dépassés de beaucoup dans les ruisseaux du Val-de-Ruz, et notamment dans le Seyon. La pollution par les matières azotées était présente sur la majorité du tronçon du cours d'eau avec des pics significatifs sur trois ou quatre kilomètres suivant l'ancienne STEP de Chézard, maintenant fermée. On retrouve donc le même segment du Seyon, situé entre les points de prélèvement 3 et 6, montrant les taux de pollution les plus élevés.

En période de débit moyen comme en période de crue, la partie centrale du cours d'eau peut être reconnue comme émettrice de matières azotées (la STEP de Chézard au point 3 et les champs aux points 4 et 6). Ce tronçon est donc le plus pollué autant du point de vue des paramètres de base que de celui des matières azotées.



Graphe 4 : Evolution des matières azotées en période de débit moyen



Graphe 5 : Evolution des matières azotées en période de crue

Etat actuel du Seyon et conclusion [1]

Différents observateurs s'accordent à penser qu'une nette amélioration de l'état des eaux du Seyon est visible. Cet état de fait a même été noté par les pêcheurs et les promeneurs dès le mois de mars, c'est-à-dire seulement après quatre mois de fonctionnement de la nouvelle STEP. Tous affirment que le Seyon va mieux et qu'il y a moins de boues dans le cours d'eau.

Un renversement de la situation aussi rapide et flagrant pourrait être mis en doute si les analyses chimiques ne venaient confirmer ces observations visuelles. En effet, les bienfaits de la nouvelle STEP se remarquent surtout par des concentrations en matières azotées nettement plus faibles. En ce qui concerne les autres paramètres, les améliorations sont plus nuancées. Une étude approfondie menée par le service de la Protection de l'environnement sera faite dans le courant de l'année.

Le bilan de santé du Seyon est donc encourageant bien qu'il soit encore trop tôt pour crier victoire définitivement. L'avenir seul nous dira ce qu'il adviendra de ce cours d'eau malmené pendant des dizaines d'années. Il faut rester réaliste d'une part parce qu'une seule année est loin d'être suffisante pour réparer les dégâts commis, et d'autre part parce que des problèmes restent encore à résoudre, comme la gestion des boues d'épuration par exemple. En effet, ces boues ne sont plus utilisées comme engrais dans les champs suite à une interdiction législative. Elles sont séchées, puis incinérées, ce qui ne fait que reporter l'atteinte faite à l'environnement.

[1] Les renseignements fournis dans ce chapitre ont été communiqués par le Service de la Protection de l'environnement du canton de Neuchâtel

Photo 2 :
La nouvelle station d'épuration des eaux du Val-du-Ruz

Bibliographie

ASSOCIATION POUR L'ÉPURATION DES EAUX USÉES DU HAUT VAL-DE-RUZ

1992 *Etude d'assainissement et agrandissement des installations d'épuration : rapport final.*– Neuchâtel : Service de la protection de l'environnement.– 115 p.

EVARD Maurice

1980 «Le Val-de-Ruz dans la seconde moitié du XIXe siècle».– *Revue neuchâteloise* (Neuchâtel) n° 90 : Typoffset SA, 29 p.

1990 *Le Val-de-Ruz à la belle époque.*– La Chaux-de-Fonds : Typoffset Dynamic SA.– 93 p.

FRICK Claudia

1999 *Seyon und seine Zuflüsse.*– Peseux : Service de la protection de l'environnement.– 75 p.

MATHEY Bernard

1976 *Hydrogéologie des bassins de la Serrière et du Seyon.*– 320 p. [Thèse en sciences]

LAROCHE Florence

2000 *Influence de la variation des débits et des changements météorologiques sur les fluctuations des teneurs en polluants chimiques de l'eau : exemple du Seyon.*– Neuchâtel : Université de Neuchâtel.– 104 p. [Mémoire en géographie]

RODIER Jean

1975 *L'analyse de l'eau.*– Montreuil : Bordas, 363 p. (tome 2)

Zusammenfassung

Der Seyon ist ein Bach im Kanton Neuenburg, der durch das Val-de-Ruz fliesst. Diese Gegend wird als der Kornspeicher des Kantons bezeichnet. Das Gewässer wies bis letztes Jahr einen sehr hohen Verschmutzungsgrad auf. Die Herkunft der Verschmutzung ist vielfältiger Art. Die häufigsten Ursachen mussten oft der im Tal hoch entwickelten, intensiven Landwirtschaft oder der schlechten Verwaltung der Abwässer angerechnet werden. Vor etwas mehr als einem Jahr wurde die alte unzulängliche Kläranlage durch auf eine neue ersetzt, die sich auf dem Gebiet der Gemeinde Engollon befindet. Damit wurde die Wasserqualität des Seyons verbessert. Obwohl es noch etwas verfrüht scheint, den Einfluss dieser neuen Anlage auf das Wasser des Seyons zu ermitteln, sprechen verschiedene Beobachter schon von einer positiven Veränderung. Erst die Zukunft wird aufzeigen, was mit diesem hart zugesetzten Bach geschehen wird, denn es muss klar festgestellt werden: es gibt noch zahlreiche Probleme zu lösen.

Summary

The Seyon stream runs through the Val-de-Ruz, a region regarded as the canton of Neuchâtel's loft. This stream had experienced utmost conditions of pollution until last year. Various types of pollution as the intensive agriculture developed in the valley or the mismanagement of liquid wastes are among the main causes of the Seyon's bad state. For exactly one year, a new purifying station located on the Engollon district has replaced the ones that were out of order and has given the stream a renewed health back. Naturally it is still too soon to realize the actual impact of this purifying station, but some observers have already noticed a positive change. Future only will tell what will happen to the Seyon because serious problems must still be solved.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 99-118

MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU ÉCOLOGIQUE : ENTRE NATURE ET AGRICULTURE, L'EXEMPLE DU VAL-DE-RUZ

Katia CHARDON BADERTSCHER [1]

Résumé

Le Réseau écologique Val-de-Ruz a pour objectif l'amélioration du fonctionnement écologique du fond du Val-de-Ruz par une gestion adaptée de ses ressources naturelles et paysagères et par la création d'un Réseau intégrant les différents composants du territoire.
Avec l'arrivée de l'Ordonnance sur la qualité écologique au printemps 2001, il est apparu que ce Réseau méritait de quitter son cocon expérimental pour être reconnu par la Confédération : le REV fait aujourd'hui figure d'exemple pionnier, pour le canton de Neuchâtel tout d'abord car d'autres réseaux sont appelés à s'y développer, mais aussi pour les autres projets du même type qui naissent un peu partout en Suisse à l'heure actuelle.
Le Réseau étend aussi son action à des surfaces non agricoles, principalement les éléments linéaires transversaux tels que les talus routiers ou les bords de canaux gérés par les collectivités publiques, et englobe désormais différents volets qui, à l'instar de l'important travail fourni par les agriculteurs, méritent d'être mis en valeur aux yeux du large public amateur du Val-de-Ruz et de l'espace de liberté qu'il représente : habitants, promeneurs, cavaliers, etc.

Introduction

Entre lac et montagnes, à équidistance de Neuchâtel et de La Chaux-de-Fonds, le Val-de-Ruz dessine une grosse amande bordée de part et d'autre par une imposante ceinture forestière couvrant ses versants. Le fond de la vallée est dominé par les cultures intensives, reléguant la plupart des agglomérations sur sa périphérie, au pied des massifs forestiers.

---

1 Géographe, co-animatrice du projet REV

Le paysage du Val-de-Ruz a été profondément marqué depuis le début du siècle dernier : remaniements parcellaires entraînant notamment la disparition de nombreuses structures naturelles et l'augmentation de la taille des parcelles cultivées, aménagement du réseau routier, développement de l'urbanisation, exploitation de plusieurs gravières... Cette évolution a eu de profondes répercussions sur la diversité biologique et paysagère de la vallée.

L'entrée en vigueur en 1993 de l'Ordonnance fédérale sur les contributions écologiques (OCEco) a marqué un virage important dans la politique agricole suisse. L'OCEco traduit la volonté de concilier l'évolution des zones agricoles helvétiques avec des préoccupations écologiques et paysagères. Cette ordonnance demande en effet à tous les agriculteurs pratiquant la production intégrée (PI) d'affecter une partie (désormais 7%) de leur surface agricole utile (SAU) au système de la compensation écologique. D'où le nom des surfaces agricoles visées particulièrement par le Réseau écologique Val-de-Ruz (REV), les *surfaces de compensation écologique* (SCE).

De 1993 à 1997, les mesures d'extensification des terrains agricoles appliquées au Val-de-Ruz n'ont pourtant pas permis d'enrayer l'érosion de la diversité biologique ou de retrouver des formes paysagères disparues.

L'analyse de la situation par les initiateurs du REV en 1996 montrait que le peu d'information fourni aux exploitants, ainsi que l'absence de motivation en général sont en partie responsables de ce statu quo. Les agriculteurs n'ont par ailleurs pas bénéficié d'un soutien personnalisé lors du choix de l'emplacement des SCE, laissé à leur libre arbitre...; ainsi, l'OCEco n'a pas permis, dans sa première mouture, de faire évoluer la situation.

La nouvelle politique agricole (PA 2002), dont les ordonnances d'application sont entrées en vigueur en 1999, offre l'opportunité de corriger les insuffisances de la politique précédente.

L'élan général suscité par les changements que cette politique occasionne a nettement favorisé l'objectif principal du projet de Réseau écologique, soit :

- mettre en réseau, par un emplacement judicieux des SCE, les milieux naturels aujourd'hui morcelés et séparés les uns des autres par des obstacles (telles les zones de grandes cultures) souvent infranchissables pour la faune et la flore.

Jusqu'en 1999, chaque exploitant appliquait les directives de la compensation écologique de manière individuelle et non concertée. Notre projet a initié une action coordonnée au niveau régional, en regroupant la majorité des exploitants autour d'un idéal commun.

Une optimisation des effets de la compensation écologique est ainsi attendue.

Cadre géographique

Données générales

Le district du Val-de-Ruz comprend 16 communes. Le REV s'étend au fond de la vallée, soit sur un espace d'environ 38 km^2 si l'on comprend la zone des grandes cultures (sont exclues les agglomérations); ainsi les territoires communaux ne sont parfois que partiellement traversés par le Réseau.

L'altitude moyenne du Val-de-Ruz est de 920 m environ, le fond de la vallée se situant entre 730 m et 800 mètres d'altitude.

Aperçu de la région

> Avec ses 22 villages, curieusement disposés en guirlande sur ses bords, avec sa pittoresque bigarrure de champs et de prairies, avec sa verte ceinture de sapins, le Val-de-Ruz est sans contredit une des plus belles vallées du Jura. Il en est de moins uniformes et de plus paisibles peut-être, mais on n'en trouverait guère, sans doute, de plus riante, ni de plus fraîche. Bien qu'essentiellement agricole, le Val-de-Ruz réalise, d'une façon assez heureuse, le type de la vallée à la fois agricole et industrielle. L'établissement de nouvelles voies de communication a puissamment favorisé le rapide développement qui a marqué ces dernières années.

Ce texte, tiré du Dictionnaire géographique de la Suisse rédigé et publié à Neuchâtel au début du XXe siècle (repris par EVARD 1990 : 9), montre que les traits actuels du Val-de-Ruz ne sont pas nouveaux, mais n'ont fait que se renforcer au fil des ans.

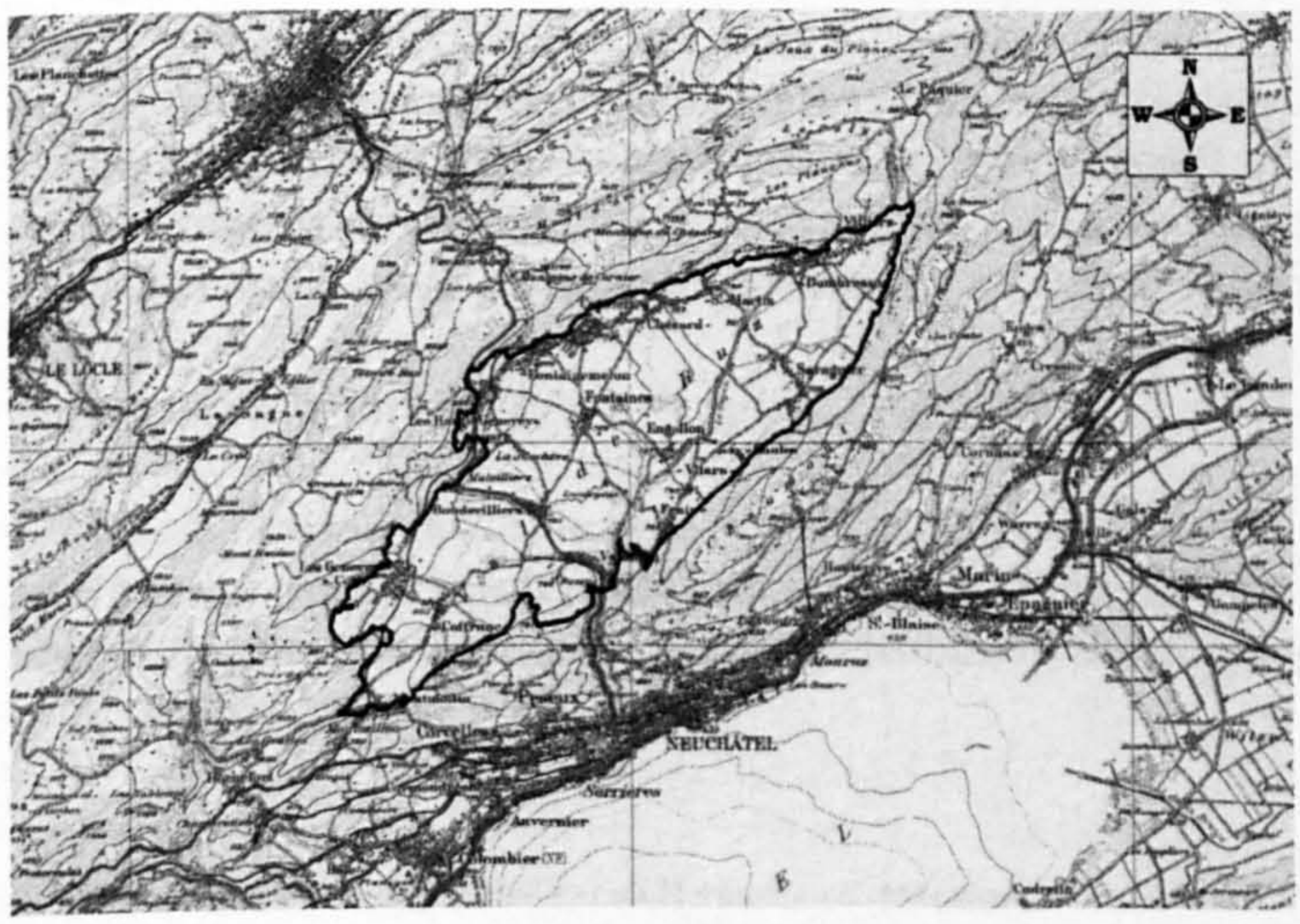


Figure 1:
Périmètre concerné par le REV

Un grenier à blé, voici le descriptif que font les habitants de leur Val-de-Ruz. Cette vallée présente un paysage agricole caractérisé par une exploitation typiquement intensive, mais variée. Les grandes cultures (céréales, colza, plantes fourragères) alternent avec des pâturages gras et de petits massifs forestiers délimités au cordeau.

Quelques vergers ont subsisté sur le pourtour des localités, et sur les versants s'étendent pâturages ouverts, pâturages boisés et forêts. Dans celles-ci, qui sont souvent très escarpées, le hêtre domine, généralement en association avec l'épicéa et le sapin blanc. (Pl. 7A)

Le Seyon, qui prend sa source sur les hauts de la commune de Villiers, traverse le Val-de-Ruz en direction du sud-ouest avant de se frayer un passage à travers les «gorges du Seyon» et de se jeter dans le lac de Neuchâtel. Le tiers supérieur du cours d'eau, à la hauteur de Dombresson et Savagnier, a été canalisé et présente de ce fait un intérêt limité. La partie inférieure, plus encaissée, a conservé son caractère naturel. La rivière, bordée de ripisylves étroites, forme quelques méandres.

En raison du captage partiel des sources, le débit d'étiage du Seyon est très faible, et n'est alors alimenté que par les eaux de drainage et les rejets de stations d'épuration.

Un chapelet de petits affluents vient se jeter dans le Seyon. Certains de ces cours d'eau ont été aménagés dès la fin XIXe siècle pour le drainage des terres agricoles. Ces ruisseaux présentent ainsi un cours rectiligne, mais la végétation qui pousse sur leurs berges contribue à diversifier le paysage agricole.

Les dernières populations du papillon *Maculinea nausithous*, soit l'azuré des paluds, espèce protégée à l'échelle européenne [2], sont étroitement liées à ces affluents.

Le Val-de-Ruz abrite aussi plusieurs réserves naturelles : la forêt humide du Bois-du-Clos et la gravière de la Paulière à Coffrane pour la plaine ; les réserves de la Combe Grède et de la Combe Biosse (Chasseral), côtoyant le Val-de-Ruz sur les hauteurs, de même que le haut-marais d'importance nationale de la Joux-du-Plâne.

Activité économique

L'agriculture est une activité économique importante de la région puisqu'elle couvrait 12.6% du total des emplois au début des années 90. Le Val-de-Ruz compte

2 L'Azuré des paluds figure sur la liste des espèces protégées, en annexe II de la Convention de Berne.

aujourd'hui un peu plus de 200 exploitations agricoles (en moyenne, chacune d'entre elles emploie deux personnes à titre principal).

La taille moyenne des exploitations s'élève à 28.6 ha (valeur 1990, Office fédéral de la statistique). 19.7% de la surface agricole sont voués à l'élevage, 36% sont couverts de prairies permanentes; les prairies artificielles représentent 16.2% de la surface, contre 20.7% pour les céréales, et 7.4% pour les autres types de cultures. L'agriculture pratiquée dans le Val-de-Ruz est donc de type mixte, partagée entre élevage bovin et grandes cultures.

L'activité industrielle est également bien implantée, notamment du côté nord-ouest de la vallée (composants électroniques, ébauches, injection de plastiques, etc. à Fontaines, Fontainemelon, Cernier).

Le Val-de-Ruz est aussi une région à fonction résidentielle: bon nombre de ses habitants (près de 30% des personnes actives) quittent en effet chaque jour leur foyer pour rejoindre l'un des deux pôles économiques du canton: parmi ces pendulaires, la moitié se rend sur le littoral (districts de Neuchâtel et Boudry) alors que 10% se dirigent vers les districts du Locle et de La Chaux-de-Fonds.

A mi-chemin entre le haut et le bas du Canton de Neuchâtel, le Val-de-Ruz est de fait un lieu de passage pour de nombreux automobilistes et voit transiter chaque jour un grand nombre de personnes et de marchandises, les trajets ayant été considérablement améliorés ces dernières années par la construction du tronçon autoroutier qui met Neuchâtel à vingt minutes de La Chaux-de-Fonds.

Cadre politique

En introduisant des contributions pour la mise en place de SCE en 1993, la Confédération souhaitait d'une part maintenir et promouvoir la diversité floristique, faunistique et paysagère et d'autre part renforcer les mécanismes naturels de régulation dans l'optique de la protection de l'environnement (en limitant l'emploi des pesticides et des engrais, en diminuant l'érosion des sols, etc.).

La nouvelle politique agricole suisse (PA 2002)

C'est dans le cadre de la mise en place de la politique agricole suisse (PA 2002) que la nouvelle loi sur l'agriculture (Lagr) a été établie: elle reprend et consolide les principes affirmés dans l'OCEco de 1993 [3], en s'appuyant sur l'Ordonnance sur

---

3 Révisée en janvier 1996.

les paiements directs (OPD), entrée en vigueur au 1er janvier 1999, qui détermine les différents types de SCE ainsi que les contributions qui leur sont attribuées.

3.5% de la surface agricole utile (SAU) affectée aux cultures spéciales et 7% de la SAU exploitée sous d'autres formes (grandes cultures, herbages) doivent désormais être entretenus de manière à répondre aux exigences écologiques de la Confédération.

L'idée d'une mise en commun des problèmes et soucis suscités par la nouvelle politique agricole a germé sur la base du constat suivant : agriculture et nature ont des intérêts communs, mais la communication est mal établie !

Les responsables du REV se sont mis à l'œuvre sur cette base, dans le but de voir la collaboration entre les diverses parties intéressées par la nature (qu'il s'agisse de sa protection ou de son exploitation) produire un effet positif.

Politique de développement régional

Le REV s'inscrit également dans le cadre d'une réflexion de grande envergure lancée par l'Association Région Val-de-Ruz. Celle-ci a en effet terminé en 1999 la révision de son *Programme de développement régional* (PDR) comprenant, entre autres domaines, l'agriculture, l'environnement, l'urbanisme et la gestion du paysage.

Ce Programme a permis à l'Association Région Val-de-Ruz de mettre en évidence les perspectives de développement des communes du Val-de-Ruz tout en établissant un horizon commun pour la région. Le volet qui nous concerne vise à la fois le monde agricole, celui de la protection de la nature et l'ensemble de la population de la vallée.

Cadre scientifique

Vers une conception moderne de la conservation de la nature

Jusqu'à un passé récent, la protection de la nature se concevait quasi uniquement à travers la mise sous cloche de milieux naturels de haute valeur. Il s'agissait avant tout de soustraire un certain nombre de milieux à une action anthropique jugée trop intensive. Cette politique a abouti à une *ségrégation* nette entre des milieux naturels riches en espèces et des milieux exploités intensivement (agricoles, forestiers, etc.), de peu d'intérêt pour la conservation des espèces.

Or, force est de constater aujourd'hui les limites de cette politique, qui n'a pas été en mesure d'enrayer de manière décisive le recul de nombreuses espèces (à l'exemple du lièvre, de la perdrix ou de la rainette). Le Val-de-Ruz n'a pas échappé à cette diminution de la diversité biologique, malgré les différents statuts de protection attribués à plusieurs sites (réserves naturelles, zones de protection communales, contrats avec les agriculteurs, etc.) : morcelés, éloignés les uns des autres par les différentes pressions agricoles et urbaines, les éléments naturels du fond du Val-de-Ruz existants ne suffisent plus à assurer les échanges de populations nécessaires à la faune et à la flore.

Cette situation est bien illustrée par le cas de l'azuré des paluds, papillon emblématique de cette région, qui a vu ses effectifs décroître sans interruption jusqu'à ce jour.

Les populations animales et végétales, toujours plus isolées les unes des autres par des obstacles infranchissables (par exemple par d'importantes surfaces de grandes cultures dépourvues de milieux proches de l'état naturel), ne sont pas viables à long terme. En effet, la disparition d'une population (par exemple suite à une mauvaise année de reproduction) ne peut que difficilement être compensée par une immigration dès lors que les échanges ne sont plus assurés.

La *fragmentation* des habitats est sans doute l'une des causes majeures à l'origine de la baisse des effectifs de nombreuses espèces dans notre pays.

Pour enrayer ce phénomène, il est essentiel d'améliorer les liaisons entre les milieux naturels encore existants à l'aide de corridors proches de l'état naturel et facilitant le déplacement des espèces. Les SCE rendent possible la concrétisation d'un tel Réseau, dès lors qu'elles sont judicieusement placées et entretenues (par exemple, pour le Val-de-Ruz, des prairies extensives bordant les canaux et reliant les populations d'Azuré des paluds entre elles).

Pour concrétiser notre projet de Réseau écologique, il était ainsi indispensable *d'intégrer* les différents acteurs agissant sur le paysage (notamment les agriculteurs), afin d'étendre, par une gestion nouvelle, participative et coordonnée, la notion de conservation de la nature à l'ensemble du territoire concerné.

Petit point sur les SCE du Val-de-Ruz

Les SCE que l'on trouve au Val-de-Ruz sont principalement des prairies maigres en milieux secs ou humides et des prairies peu intensives.

Selon les données obtenues en 2000, les SCE couvrent 2.85 km^2, soit 7.1% de la région. Toutefois, ce chiffre est trompeur car de nombreuses SCE comme les pâturages extensifs ou les pâturages boisés ont été reléguées sur les hauteurs, où les

exigences écologiques à remplir sont plus faibles. La surface de plaine réellement occupée par des SCE avoisine ainsi les 4.7%.

Il apparaît nettement que le choix des exploitants quant au type et à la disposition de leurs SCE se fait sur la base de critères plus pratiques qu'écologiques et ceci, en partie du moins, par manque d'informations et de conseils.

Objectifs du projet

Le REV concerne la zone des grandes cultures couvrant le fond du Val-de-Ruz et traversée par le réseau hydrographique du Seyon et de ses affluents. Cette zone présente en effet les plus grands besoins en terme de restauration de la biodiversité.

Les milieux de la conservation de la nature, en collaboration étroite avec les milieux agricoles, souhaitent la mise en place d'un Réseau écologique fonctionnel visant à conserver les milieux naturels existants et à les mettre en relation les uns avec les autres, en tirant parti des opportunités offertes par la nouvelle politique agricole. Cet objectif peut être atteint à l'aide des différents objectifs sectoriels décrits ci-après.

Objectifs sectoriels

Conservation des milieux naturels ou semi-naturels existants ainsi que de la faune et de la flore qu'ils abritent.

Ces milieux naturels, à l'exemple du réseau hydrographique, des canaux de drainage et des bosquets, forment un *squelette* sur lequel le Réseau écologique peut s'appuyer. La conservation des milieux abritant les dernières populations de l'Azuré des paluds, à travers des contrats d'exploitation conclus avec les agriculteurs, est la première priorité. (Pl. 8)

Aménagement de nouveaux milieux naturels ou semi-naturels.

Dans la mesure du possible et en fonction des opportunités qui se présentent, nous cherchons à aménager de nouvelles structures osseuses – si l'on reprend l'image d'un squelette évoquée ci-dessus, ou bases solides (par exemple sous forme de prés à litière ou de bosquets) autour desquelles le Réseau écologique peut se développer.

Amélioration de la qualité des milieux naturels en place.

Il s'agit de renforcer leur valeur en installant des SCE jouant le rôle de zones-tampon sur leur pourtour.

Amélioration des liaisons entre les milieux naturels.

A l'aide des SCE, il devient possible d'améliorer les liaisons entre les espaces naturels isolés au sein des terres agricoles en créant ainsi des corridors pour la faune et la

flore. Les échanges interspécifiques sont ainsi facilités, et la survie des populations s'en trouve améliorée.

Objectifs en matière de promotion de la diversité floristique et faunistique

Restauration des populations d'Azuré des paluds à leur niveau de 1988, et accroissement de l'aire de répartition de sa plante-hôte, Sanguisorba officinalis

Cet objectif est déterminé par la rareté de l'Azuré des paluds au niveau européen et en Suisse, et par le caractère emblématique de l'espèce au Val-de-Ruz (papillon largement médiatisé dans le cadre de divers projets d'améliorations foncières). De plus, la gestion appropriée des milieux occupés par l'espèce, notamment par le report de la date de fauche, permet à une large cohorte d'invertébrés de se maintenir, notamment parmi les lépidoptères, les orthoptères, les araignées, etc. (Pl. 7B)

L'élément déterminant réside dans la conservation d'un nombre suffisamment élevé de stations favorables relativement proches les unes des autres. Pour le Val-de-Ruz, la stratégie de conservation se résume en trois points:

1. conservation des stations connues, si nécessaire amélioration de leur entretien;
2. installation de SCE entre les stations et les cultures, jouant un rôle de tampon;
3. amélioration des possibilités d'échanges entre les populations (mise en réseau) par la création de relais, en particulier le long des collecteurs de drainage, régulièrement utilisés lors des déplacements de l'espèce. (RICHARD 1997).

Installation de prairies riches en espèces à proximité des milieux naturels de valeur en vue de favoriser la faune invertébrée

Cet objectif part du constat suivant: la fonctionnalité écologique d'un réseau est déterminée non seulement par la *disposition* et les *types de structures présentes* dans ce réseau (haies, cours d'eau, etc.), mais aussi par la qualité des différents éléments constitutifs du réseau (GONSETH & MULHAUSER 1996). A titre d'exemple, un réseau composé de haies et de prairies grasses abritera nettement moins d'espèces qu'un réseau de haies bordées de prairies maigres. Si le type de structures, ou squelette du réseau, est une donnée de départ difficilement modifiable à court terme, il est par contre possible d'agir sur la qualité des milieux périphériques. Dans le cadre du projet Val-de-Ruz, l'objectif consiste à installer des prairies extensives riches en espèces en bordure des lisières bien exposées, le long des cours d'eau, à proximité des talus de routes ou de voies ferrées et en périphérie des milieux humides. La complémentarité des habitats ainsi mis en place doit profiter à tout un cortège d'espèces, et plus particulièrement à la faune.

Amélioration de la fonctionnalité du réseau de haies pour l'avifaune nicheuse

Le Val-de-Ruz abrite encore plusieurs secteurs dans lesquels les haies forment une trame paysagère bien préservée. Nous savons toutefois, suite au travail de diplôme de KORDÉ (2001), que la qualité des haies du Val-de-Ruz (structure, diversité végétale) est souvent insuffisante pour qu'elles puissent jouer un rôle pour la faune, leur entretien étant fréquemment inadapté. Les haies basses et denses, riches en épineux et buissons à baies, sont très peu nombreuses (environ 10%) malgré un très bon potentiel (pédologique, climatique). Ce type de haies favorise plusieurs espèces d'oiseaux peu répandues, notamment la pie-grièche écorcheur comptant une dizaine de couples dans le

fond du Val-de-Ruz. Cette espèce est favorisée par l'existence d'un maillage suffisamment dense de structures bocagères basses riches en épineux, bordées de milieux exploités extensivement pour la recherche de nourriture (gros insectes).

La fonctionnalité du réseau bocager du Val-de-Ruz peut être améliorée de trois manières :

1. mise en place de milieux-relais entre les haies isolées ;
2. installation de prairies extensives en périphérie des haies ;
3. amélioration de la qualité des éléments boisés.

Il s'agit tout d'abord d'encourager les agriculteurs à installer des prairies extensives en bordure de haies et de bosquets (objectif valable pour toutes les haies et bosquets du périmètre).

Ensuite, la connexion des haies et bosquets isolés, situés à plus de 100 m d'un autre élément boisé tel que haie, bosquet, lisière ou berge boisée, doit aussi être améliorée.

Amélioration des conditions d'existence du lièvre et des oiseaux inféodés aux milieux agricoles ouverts

Le suivi du lièvre réalisé depuis plus de dix ans par le Service de la faune sur un secteur du Val-de-Ruz a montré que la population stagne avec des effectifs très réduits. Seuls trois secteurs abritent encore des noyaux de population relativement importants : le vallon de Bussy, les Bois d'Engollon et le secteur de Sous le Mont à l'est de Savagnier. Le lièvre est très sensible à la fragmentation de l'habitat. L'augmentation de la taille des parcelles cultivées et la disparition des sources de nourriture ont entraîné son déclin dans les zones de grandes cultures sur terres ouvertes. Il a besoin d'un maillage de milieux naturels favorables (prairies permanentes diversifiées comme sources de nourriture, jachères, bosquets, tas d'épierrage avec friche, etc.) espacés les uns des autres de moins de 500 m (BLANT 1990). La revitalisation de milieux favorables à l'espèce concerne donc en priorité les zones de grandes cultures sur terres ouvertes très pauvres en milieux proches de l'état naturel, notamment les secteurs situés au sud de Cernier-Chézard ou au sud de Dombresson-Villiers. L'avifaune devrait également bénéficier de ces mesures, notamment l'alouette des champs, la fauvette grisette, le bruant proyer, le tarier pâtre et la caille (LUGRIN 1999). Ces espèces typiques des milieux agricoles ouverts sont extrêmement localisées, voire absentes du Val-de-Ruz (même si l'alouette est encore bien répandue).

Effets attendus

Sur les espèces

Par l'amélioration de la qualité des milieux naturels existants, ainsi que par le développement d'un réseau de milieux de nature et d'étendue diverses (zones humides, étangs, vergers, bosquets, haies, bois, cours d'eau, prairies maigres, etc.), nous souhaitons assurer la survie, voire le retour, de plusieurs espèces animales et végétales caractéristiques du paysage agricole du Val-de-Ruz et mentionnées ci-dessus.

Dans un premier temps, notre choix s'est porté sur un certain nombre d'espèces emblématiques dont la conservation nous paraît prioritaire. Les réflexions entourant la mise en place du Réseau ont été dictées par les exigences écologiques de ces espèces. Le

suivi de l'évolution de leurs effectifs permettra de mesurer le succès des mesures mises en place.

Sur le paysage

Si dans ses grandes lignes, le paysage du Val-de-Ruz a peu évolué ces cent dernières années, on notera cependant la progression de l'urbanisation. [4] La vallée possédait déjà au début du siècle dernier son caractère de grandes terres ouvertes, mais on y trouvait alors une mosaïque de milieux beaucoup plus développée, caractérisée par la présence de prairies de fauche fleuries, de prairies humides, de bosquets plus nombreux, etc.

Une partie de cette trame paysagère peut être reconstituée, notamment à l'aide de SCE permettant de diversifier les cultures actuelles. Dans les zones de grandes cultures, le caractère ouvert du paysage sera toutefois maintenu. L'installation de haies ou bosquets est encouragée sur les zones plus pentues et possédant encore un caractère extensif (pâturages ou talus par exemple).

Le Réseau écologique Val-de-Ruz favorise une *diversification du paysage* par rapport à la situation qui prévalait dans les années 90, même si l'échelle à laquelle nous travaillons ne permet pas encore de constater cette évolution au premier coup d'œil.

Sur la qualité des eaux

Le système hydrographique du Seyon est particulièrement complexe, puisqu'une partie des eaux du bassin versant s'écoule dans un réseau souterrain et aboutit directement dans le lac de Neuchâtel par les sources de la Serrière. En régime d'étiage, nous l'avons vu, le débit du Seyon atteint des valeurs très faibles et est alimenté presque uniquement par les eaux usées et les collecteurs de drainages. Les mesures de pollution réalisées par le Service de l'environnement en 1998 montrent que les concentrations d'azote et de phosphore atteignent localement des valeurs vertigineuses.

Même si la récente modernisation de la STEP du Haut Val-de-Ruz a d'ores et déjà permis d'améliorer fortement la situation décrite ci-dessus, le Réseau écologique appuie les mesures entreprises. En effet, le réseau hydrographique constitue le «squelette» de notre Réseau écologique. En plus des bandes herbeuses extensives de 3 mètres exigées par l'OPD le long des cours d'eau, des berges boisées et des plans d'eau, nous encourageons les agriculteurs à positionner leurs SCE en bordure de cours d'eau, de fossés et de zones de protection des captages. L'absence d'apports organiques sur ces surfaces contribue à *améliorer la qualité des eaux*, même s'il est peu probable que cette mesure à elle seule suffise.

Par contre, *l'assainissement des zones de captage S1 et S2* est visé, car ces surfaces, souvent légèrement humides, offrent des potentialités très intéressantes pour recréer des stations favorables à l'Azuré des paluds.

---

4 On sait aussi que la forêt a avancé au Val-de-Ruz depuis un siècle, englobant peu à peu les bosquets et les pâturages secs sur dalle situés sur les flancs de la vallée, provoquant ainsi la disparition de nombreuses espèces animales. Les cartes de Osterwald, Siegfried et Dufour peuvent donner quelques informations quant au paysage antérieur.

Propositions pour la mise en place d'un Réseau écologique, de 1997 à 1998

Initiateurs et acteurs de la première heure

Intéressé à suivre l'évolution de l'Azuré des paluds au Val-de-Ruz, sujet dont il avait traité dans une publication (GONSETH 1993), le Directeur du Centre suisse de cartographie de la faune à Neuchâtel a réalisé au début de l'année 1997 la première phase de prise de contacts et de demande de crédits, avec l'appui de l'Office des paiements directs, de l'Office de conservation de la nature et du Service de la protection de l'environnement. Une séance d'information réunissant les partenaires potentiels a ensuite eu lieu.

De nombreux services cantonaux et organisations ont été contactés dans le cadre de la mise en place du projet. Tous ont donné leur accord concernant la mise à disposition des données en leur possession, ce afin de permettre un inventaire exhaustif des surfaces agricoles concernées, des objets naturels en place, etc.

Il s'agit de :
- l'Association neuchâteloise pour la production intégrée ;
- l'Association pour la sauvegarde du Seyon et de ses affluents ;
- l'Association Région Val-de-Ruz ;
- le Centre suisse de cartographie de la faune ;
- la Chambre neuchâteloise d'agriculture ;
- la Commission Petit gibier, Neuchâtel ;
- le Groupe SIG, Université de Neuchâtel ;
- Pro Natura Neuchâtel ;
- le WWF Neuchâtel ;
- l'Office cantonal de conservation de la nature ;
- le Service cantonal de la faune ;
- le Service cantonal des mensurations cadastrales ;
- le Service cantonal d'aménagement du territoire ;
- le Service cantonal de la protection de l'environnement ;
- le Service forestier du 4ème arrondissement ;
- le Service neuchâtelois de vulgarisation agricole ;
- le Service romand de vulgarisation agricole.

Un groupe de travail constitué de représentants d'une partie des organisations et services mentionnés ci-dessus s'est formé et a travaillé à la définition plus précise du projet, en cherchant à satisfaire les objectifs de chacun et à garder un horizon commun. Ce groupe se réunit désormais deux fois par année afin d'orienter le travail de la cellule d'action (voir ci-dessous).

Afin de concrétiser le Réseau écologique imaginé par le groupe de travail initial, il a été décidé de mettre sur pied une *cellule d'action* composée de deux personnes

(un biologiste et une géographe). Un partenariat étroit s'est également mis en place avec le Service neuchâtelois de vulgarisation agricole (SNVA), et permet aux deux animateurs du projet de bénéficier, lors des visites de terrain par exemple, des bonnes relations existant entre exploitants et vulgarisateurs.

Le Service romand de vulgarisation agricole (SRVA, Lausanne) met également à disposition ses conseils sur demande.

Premières phases du projet

Les actions suivantes ont été réalisées:

- *la recherche des partenariats*. Les acteurs potentiels ont été consultés;
- *le recensement des informations de base*. Un inventaire des milieux naturels ou proches de l'état naturel a été établi pour le Val-de-Ruz, et un recensement des SCE a été réalisé;
- *l'analyse des données informatisées*. Une première série de plans a été présentée à la fin de l'année 1997, permettant à chacun de se faire une idée visuelle de la problématique nature/agriculture au Val-de-Ruz. Les informations disponibles sur l'autécologie des espèces animales bioindicatrices de la vallée ont été rassemblées. La combinaison, au moyen d'un Système d'Information Géographique (SIG), des informations concernant les SCE, les objets naturels et les bioindicateurs a permis d'effectuer les analyses souhaitées. Ces premières propositions ont ensuite été examinées et discutées avec chacune des parties concernées, sur la base de critères agronomiques, scientifiques et économiques;
- *la proposition de Réseau écologique*. Début 1998, sur la base des documents de synthèse produits, les initiateurs du projet, en collaboration avec un bureau d'écologie, se sont attelés à dessiner un Réseau écologique idéal, en mesure de favoriser un certain nombre d'espèces. Ce document cartographique sert aujourd'hui de base de travail lors des discussions avec les agriculteurs.

Mise en place du Réseau écologique, dès 1999

Première phase d'information

Nous avons choisi de commencer par proposer la mise en place du Réseau écologique dans sept communes de l'ouest du Val-de-Ruz, les éléments naturels en place y étant mieux préservés que dans le reste de la vallée. Le REV se développe ainsi, grosso modo, d'ouest en est.

Après avoir informé les préposés à la culture des champs et les responsables communaux, il est nécessaire de travailler individuellement avec chaque exploitant agricole, tout en prenant en compte les désirs de ses voisins. Cette activité est

menée par les membres de la *cellule d'action* décrite plus haut, à l'aide des documents cartographiques établis: plan du réseau écologique idéal, plan de l'exploitation, plan nature, etc.

Démarche auprès des agriculteurs

Le fond du Val-de-Ruz comptait en 1999 188 ha de SCE pour 38 km^2 de SAU, soit 4.7% de la SAU. Le solde des SCE des exploitations installées dans le fond du Val-de-Ruz se trouve en zone de montagne, soit hors du périmètre du projet.

Le travail s'est concrétisé par des démarches auprès des agriculteurs dès février 2000 pour les motiver à adhérer au projet et à y apporter leur contribution. A ce jour, 44 exploitants y ont répondu favorablement, ce qui a permis:

- de confirmer le positionnement adéquat de 30 hectares de prairies extensives;
- de positionner 13.6 hectares de nouvelles prairies extensives dans le réseau;
- de convertir en prairies extensives 9.6 hectares de prairies peu intensives et 10.3 hectares de prairies extensives sur terre assolée gelée;
- de convertir en pâturages extensifs 3.9 hectares de pâturages conventionnels.

Pour chaque exploitant, une évaluation des contraintes pesant sur son exploitation (par exemple obligation d'installer des bandes herbeuses en lisière ou le long des cours d'eau, restriction d'épandage d'engrais sur les zones de captages de sources, etc.) permet de dégager la marge de manœuvre de chacun. Si la possibilité se présente, un repositionnement de certaines SCE de faible intérêt écologique est proposé, afin de consolider le Réseau. *L'agriculteur reste libre d'appliquer ou non les propositions qui lui sont faites.*

Il est prévu d'installer environ 130 ha de SCE en réseau dans le fond du Val-de-Ruz. Le tableau ci-dessous présente l'état initial en 1999 par types de SCE faisant partie du réseau, l'état au début de l'année 2002 et l'état souhaité pour 2004:

Types de SCE intégrées au réseau	Etat initial 1999 (en ha)	Etat actuel janvier 2002 (en ha)	Etat souhaité en 2004 (en ha)
Prairies extensives et à litière	30.6	64.3	105.0
Pâturages extensifs	0.8	4.7	10.0
Jachères florales	0.0	0.0	10.0
Haies et bosquets	1.4	1.6	5.5
Total	32.8	70.6	130.5

Tableau 1 : Superficie des SCE situées dans le réseau au départ du projet (état initial 1999; valeurs obtenues après analyse de 44 exploitations), en janvier 2002 (état actuel) et à l'horizon 2004 (état souhaité).

Le projet a mis gratuitement à disposition des agriculteurs intéressés des semences (mélanges 450 Salvia ou Humida) pour les prairies extensives semées sur terres ouvertes dans le Réseau afin de contribuer à la diversité floristique (5.4 ha ensemencés à ce jour). Le financement de ces semences a été assuré par Pro Natura Neuchâtel et la Commission Petits Gibiers Neuchâtel (CPGN).

Le REV, un projet pilote

Le REV est le premier projet de mise en réseau développé dans le canton de Neuchâtel. En ce sens, il revêt un caractère pilote permettant d'expérimenter une démarche qui pourra être valorisée dans d'autres régions du canton et ailleurs en Suisse dans le cadre de la mise en œuvre de l'OQE.

Ce projet a également favorisé la mise en place d'automatismes de travail entre les services de l'Etat s'occupant de l'agriculture et de la nature.

Du côté des finances...

La mise en place et le développement d'un tel projet ne peut se faire sans partenaires financiers. L'Etat de Neuchâtel, le Fonds suisse pour le paysage (FSP), l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Pro Natura Neuchâtel, la Commission Petit Gibier Neuchâtel ont soutenu le REV jusqu'à présent, à l'instar des partenaires mentionnés auparavant qui eux n'ont pas hésité à consacrer leur temps et leur énergie aux différentes questions que ce projet soulève.

Financement de départ

Le Département de l'Economie publique du canton de Neuchâtel a accordé un certain montant au Réseau écologique dans sa phase initiale. Ce budget comprenait deux volets : l'un devait permettre l'encadrement de personnes en premier emploi ou en mesure de crise dans le cadre de l'assurance chômage et l'autre finançait le travail de création du Réseau proprement dit.

Pour la suite

En 2000, les SCE faisant partie du Réseau écologique ont fait l'objet de contributions cantonales alors que le FSP et l'OFEFP finançaient activement le développement du projet et que Pro Natura Neuchâtel et la CPGN nous permettaient d'offrir gratuitement les semences nécessaires aux agriculteurs intéressés par le REV.

En 2001, le canton a encore soutenu financièrement la mise en œuvre du projet, dans l'optique de tester des procédures de travail permettant d'optimaliser les résultats en matière de participation des agriculteurs et de compréhension des objectifs biologiques, tout en limitant les coûts. Les partenaires financiers réunis en 2000 ont également manifesté une nouvelle fois leur soutien cette année-là.

Mise en valeur du travail réalisé

Le projet Val-de-Ruz voue une attention particulière à la communication, dans l'idée de vulgariser les notions de base liées à la compensation écologique, largement méconnues. Plusieurs articles de presse ont été publiés à cet effet, et un stand d'information a permis de présenter le projet dans le cadre de la manifestation «Fête la Terre» à Cernier.

L'objectif consiste également à vulgariser la notion de réseau écologique à *l'ensemble des acteurs potentiels* du Val-de-Ruz (autorités cantonales, communales, privés) afin de renforcer le Réseau écologique mis en place dans la zone agricole en l'étendant à *d'autres types de milieux.*

Pour aller plus loin...

Promotion d'une gestion extensive des surfaces du domaine public

Les réservoirs fauniques et floristiques sont connectés entre eux à l'aide des nombreux éléments linéaires situés dans le périmètre de la zone agricoles ou en périphérie (cours d'eau, talus, lisières, etc.), jouant de ce fait un rôle de corridors indéniable. Toutefois, ce rôle est étroitement lié à la qualité de ces structures linéaires et à leur entretien.

Les collectivités sont responsables de l'entretien de la majorité de ces éléments transversaux et gèrent également de nombreuses surfaces, soit dans les localités soit hors de celles-ci (bords de route, zones de protection de captage, surfaces vertes dans les localités, etc.). Elles sont donc à même d'avoir une influence positive sur l'environnement naturel et le fonctionnement des réseaux.

La structure des localités, principalement orientées Est-Ouest le long des routes principales (villages-rues), laisse peu de place à des espaces verts d'importance. Par contre, les talus sont souvent bien développés.

L'accent sera d'abord mis sur l'entretien des bords de routes, des chemins agricoles et forestiers ou des talus de voies CFF, et sur l'entretien des canaux de drainages. Un certain nombre de démarches ont déjà été faites au niveau cantonal dans le sens d'une amélioration de l'entretien des talus routiers. Certains talus des routes cantonales sont par exemple fauchés de manière plus tardive, et un petit document a été mis à disposition des communes neuchâteloises. Le succès reste cependant limité à quelques communes et à certaines surfaces.

Pour améliorer les résultats de ce travail, nous nous proposons de développer un outil de communication selon les principes suivants:

1. élaboration d'un document de vulgarisation à l'attention des gestionnaires des surfaces;
2. présentation du document aux autorités (cantonales et communales);
3. contact avec les personnes réalisant le travail;
4. adaptation des modalités d'entretien.

Au cours des rencontres avec les responsables de l'entretien, le problème de l'entretien des cours d'eau (plus particulièrement des collecteurs de drainage à ciel ouvert utilisés par l'Azuré des paluds) sera également abordé.

Mise sur pied d'une action tout public

La connaissance de la notion de réseau écologique par le grand public et les responsables politiques communaux, de même que les grands principes régissant la compensation écologique en agriculture, fait aujourd'hui encore largement défaut.

Pour répondre à cette préoccupation, les acteurs du REV réfléchissent actuellement à la mise sur pied d'une action «grand public» réunissant population, partenaires du projet et acteurs du monde agricole.

Nous espérons que cette démarche tendra à améliorer la perception de la population sur l'évolution de la politique agricole et sur ce qui peut être entrepris individuellement dans les localités pour participer à cet effort commun.

S'il est certain que 2002 et 2003 seront les années de la communication, de l'information et de la mise en valeur du REV, il est encore trop tôt pour décrire les différentes formes que prendront les actions que nous imaginons...; à vous, peut-être, de les découvrir dans la région en cette année d'Exposition nationale !

Bibliographie

ASSOCIATION RÉGION VAL-DE-RUZ

1999 *Programme de développement régional*.– Cernier

BLANT M.

1990 *Aménagements en faveur de la petite faune : rapport concernant les possibilités existantes dans le cadre des améliorations foncières pour la Commission Petits Gibiers des Sociétés cantonales des chasseurs neuchâtelois et Société de chasse «La Diana»*.– Neuchâtel : Biotec.– 12 p.
[+ annexes]

1999 *Les corridors écologiques du canton de Neuchâtel*.– Berne : OFEFP et Station ornithologique de Sempach.– 20 p.

CAHIER DE L'ENVIRONNEMENT

1996 «Bioindication et surfaces de compensation écologique».– *Cahier de l'environnement* (OFEFP, Berne) 261.– 135 p.
[Par GONSETH Yves et Gilles MULHAUSER]

CONSEIL FÉDÉRAL SUISSE

1997 «Ordonnance instituant des contributions pour des prestations particulières en matière d'écologie et de détention d'animaux de rente dans l'agriculture (Ordonnance sur les contributions écologiques, OCEco)».– RS 910.132

2001 «Ordonnance sur la promotion régionale de la qualité et de la mise en réseau des surfaces de compensation écologique dans l'agriculture (Ordonnance sur la qualité écologique, OQE)».– RS 910.14

EVARD Maurice

1990 *Le Val-de-Ruz à la belle époque*.– La Chaux-de-Fonds

FONDATION SUISSE POUR LA PROTECTION ET L'AMÉNAGEMENT DU PAYSAGE (FSPAP)

1990 «Que vont devenir nos paysages traditionnels ? un argumentaire pour préserver et utiliser les bâtiments agricoles utilitaires».– *Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage* (Berne).– 32 p.

GONSETH Yves

1993 «Les lépidoptères diurnes (*Rhopalocera*) des milieux humides du canton de Neuchâtel : les milieux à *Maculinea nausithous* (*Bergstr.*), *Lep. Lycænidæ*».– *Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles* 116(2): 25-39

1994 «La faune des lépidoptères diurnes (*Rhopalocera*) des pâturages, des pelouses sèches et des prairies de fauche du Jura neuchâtelois».– *Bulletin de la Société d'entomologie de Suisse* 67: 17-36

HAUSSER J.

1995 *Mammifères de la Suisse : répartition, biologie, écologie*.– Bâle : Commission des Mémoires de l'Académie Suisse des Sciences Naturelles / Birkhäuser.– 501 p.

KORDÉ Laure

2001 *Plan d'entretien des haies et lisières du Val-de-Ruz, Canton de Neuchâtel.*– Lullier: Ecole d'Ingénieurs.– 61 p.
[+ annexes; travail de diplôme]

LA SALAMANDRE

1997 «L'Azuré et la fourmi».– *La Salamandre: revue Naturelle* (Neuchâtel) 120.– 52 p.

LUGRIN Bernard

1999 «Habitat, densité et évolution de la population de Tarier pâtre *Saxicola torquata* du canton de Genève».– *Nos oiseaux* 46: 219-228

RICHARD Antoine

1997 *Population, déplacements, écologie de la fourmi-hôte et conservation de l'Azuré des paluds,* Maculinea nausithous *(*Bergstr.*) au Val-de-Ruz (*Lep. Lycænidæ*).*– Neuchâtel: Université.– 57 p.
[+ annexes; travail de diplôme]

SERVICE ROMAND DE VULGARISATION AGRICOLE (SRVA)

1998 «Attention nature fraîche ! Idées reçues sur la compensation écologique dans l'agriculture».– *Service romand de vulgarisation agricole* (Lausanne).– 28 p.

1999 «PA 2002 mode d'emploi».– *Service romand de vulgarisation agricole* (Lausanne).– 94 p.

TERRITOIRE & ENVIRONNEMENT

2001 «Projets de mise en réseau et conceptions d'évolution paysagère (CEP) dans la pratique».– *Territoire & environnement: bulletin de l'Association suisse pour la protection et l'aménagement national* (Berne).– 80 p.

Zusammenfassung

Das Ziel des Réseau écologique Val-de-Ruz (REV, Oekologisches Netz des Val-de-Ruz) ist es, die ökologischen Prozesse des Talbodens des Val-de-Ruz durch entsprechendes Management seiner natürlichen und landschaftlichen Ressourcen zu verbessern, ebenso durch die Gründung eines Netzwerkes, welches die verschiedenen Komponenten des Gebietes umfasst.
Mit der Verordnung über die ökologische Qualität im Frühjahr 2001 wurde deutlich, dass dieses Netzwerk aus dem experimentellen Stadium heraustreten würde, um schliesslich vom Bund anerkannt zu werden. Das REV gilt heute als exemplarisches Pilotprojekt, einerseits für den Kanton Neuenburg, wo sich weitere derartige Netzwerke entwickeln sollen, andererseits für ähnliche Projekte, welche sich momentan in der ganzen Schweiz entwickeln.
Die Aktivitäten des Netzwerkes umfassen auch nicht-landwirtschaftliche Flächen, vor allem geradlinige Elemente wie die Ränder von Strassen oder Kanälen, welche der öffentlichen Hand unterstehen. Mittlerweile beinhaltet das Netzwerk verschiedene Facetten, z.B. die bedeutenden Leistungen der Landwirte, welche die Aufmerksamkeit der Oeffentlichkeit verdienen. Einer Oeffentlichkeit aus Bewohnern, Spaziergängern, Reitern und vielen mehr, die das Val-de-Ruz als Raum der Freiheit schätzen.

Summary

The aim of the Val-de-Ruz ecological network (REV - Réseau écologique Val-de-Ruz) is to improve the ecological process in the lower part of the Val-de-Ruz, by a system adapted to the local natural resources and landscape and, by setting up a network that integrates the different components of the natural area.
With the Order on ecological quality passed in spring 2001, it seemed appropriate for this network to progress from its experimental stage and for it to be recognised by the Swiss Confederation. The REV represents a key pioneer project not only for the canton of Neuchâtel where other such networks will surely be developed, but also for other similar projects which are currently being launched all over Switzerland.
The network also operates on non-agricultural land, mostly on linear elements such as road embankments or canal banks which are managed by the public authorities. From now on, the network will also encompass various facets which, just like the considerable efforts being made by farmers, deserve to be brought to the attention of inhabitants, hikers, horseriders, etc – all those who appreciate the Val-de-Ruz and the wide, open space it offers.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 119-128

LA VITICULTURE NEUCHÂTELOISE À LA RECHERCHE DE L'EXCELLENCE

E. Beuret [1]

Résumé

Bien que la vigne ait probablement été importée par les Romains au premier siècle avant J.-C. déjà, l'existence de cette culture n'est officiellement attestée en pays de Neuchâtel que depuis 998. Cela fait tout de même plus d'un millénaire que les vignerons neuchâtelois unissent leur savoir et leurs efforts pour produire des vins de qualité sous la pression constante du climat et de l'économie. Ils y sont parvenus grâce à leur opiniâtreté et à leur recherche incessante de l'excellence, mais souvent aussi grâce à l'aide des pouvoirs publics qui avaient compris l'importance de cette culture pour le pays. Aujourd'hui, le défi que représente l'évolution des habitudes de consommation exige à nouveau des prises de décision délicates, en matière d'encépagement notamment. Les choix qui seront faits seront déterminants pour l'avenir du vignoble neuchâtelois.

Introduction

On a coutume de dire que seul le meilleur subsiste, et par meilleur il faut comprendre ici le plus efficace et le mieux adapté dans un contexte donné. Cette vérité qui est à la base de l'évolution des espèces se vérifie également dans de nombreuses activités humaines : seules subsistent les réalisations les meilleures, les plus efficaces ou les plus appréciées. En tant qu'activité humaine, la production viti-vinicole n'échappe pas à cette règle, et comme dans le cadre de l'évolution naturelle des espèces, la progression est lente, faite d'échecs, d'essais infructueux et de quelques réussites. Toujours comme dans la sélection naturelle, les pressions et les critères de sélection changent constamment. S'il s'agit généralement de contraintes environnementales dans la sélection naturelle, les contraintes auxquelles est soumise la production viticole sont de deux types : naturelles lorsqu'il

[1] Service de la viticulture, Auvernier

s'agit des conditions pédo-climatiques, et artificielles lorsqu'il s'agit des modes de consommation. Il va sans dire que les secondes sont plus labiles et donc plus difficiles à gérer que les premières, et ce sont aussi celles qui ont eu le plus d'influence sur l'évolution de la viticulture neuchâteloise.

Quoi qu'il en soit, le monde viticole a dû et doit encore constamment s'adapter, et on peut affirmer que seule la recherche constante de l'excellence lui a permis de s'imposer et de subsister au cours des ans. Cette recherche est l'apanage de toutes les productions de qualité et il serait présomptueux et surtout injuste de ne citer que la viticulture neuchâteloise. Qu'il nous soit cependant permis de ne parler que de l'exemple neuchâtelois puisque c'est de ce canton dont il est question ici.

A l'origine

Il n'est pas possible de dater avec précision l'apparition de la vigne dans le pays de Neuchâtel, bien qu'on ait de bonnes raisons de penser que les Romains aient importé cette culture de Gaule ou d'Italie au premier siècle avant J.-C. Officiellement pourtant, ce n'est qu'en 998 que l'existence des vignes est constatée dans notre région par un acte de donation d'une vigne située à Bevaix par Rodolphe, seigneur de Neuchâtel, à l'Abbaye des Bénédictins de Cluny. Nous ne savons pas grand-chose sur la qualité des vins de ces temps reculés, et les palais étaient probablement moins délicats qu'aujourd'hui, puisqu'en 1178 un acte d'Alexandre III signale même de la vigne à Lignières, à 800 m d'altitude ! Toutefois, la vigne eut très tôt une importance économique considérable pour l'ensemble de la région et tout laisse à penser que des efforts importants ont été réalisés pour développer cette culture de bon rapport. Même s'il y eut des hauts et des bas, des années de disette et des productions excédentaires, il n'est pas exagéré de prétendre que la culture de la vigne a perduré jusqu'à nous grâce à la ténacité, au savoir-faire, et finalement à la recherche d'excellence des vignerons neuchâtelois.

La menace du phylloxéra et la création d'une station d'essais viticole

Le phylloxéra, ce petit puceron qui s'attaque aux racines des vignes et les fait irrémédiablement périr, est arrivé d'Amérique sur sol français en 1863. Il ne tarda pas à s'étendre dans toute l'Europe viticole en causant des dégâts catastrophiques, et un premier foyer fut découvert chez nous dans un vignoble de Colombier le 20 juillet 1877 déjà. La menace était grande et parfaitement connue, de sorte qu'une lutte intensive se mit rapidement en place. Dans cette première phase de lutte, dite phase de traitement extinctif, il s'agissait de repérer les parchets atteints, de détruire par le feu les souches et les échalas, de désinfecter le sol avec du sulfure de carbone et de délimiter un périmètre de sécurité. En 1881 on mit sur pied une assurance mutuelle contre le phylloxéra qui fut décrétée obligatoire pour tous les propriétaires de vigne. Ainsi se constitua le centre financier d'une grande opération

de lutte fort bien structurée qui devait mener, du moins on l'espérait, à l'éradication du fléau.

La démarche était parfaitement organisée et on peut même dire que le travail de tous les acteurs fut excellent. On dut pourtant hélas rapidement se rendre à l'évidence que cette méthode de lutte était inefficace : malgré toutes les mesures prises, de nouveaux foyers apparaissaient constamment dans le vignoble et, surtout, les parcelles reconstituées après trois ans de jachère et mille précautions étaient à nouveau très vite contaminées.

En présence de cette situation désastreuse, mais encouragé par les succès obtenus en France dès 1889 qui avaient montré que les cépages européens greffés sur plants américains s'avéraient résistants au phylloxéra, le Département de l'Agriculture décida alors de confier à une Commission officielle une visite des vignobles français et de voir s'il n'y avait pas lieu d'entreprendre des essais dans le vignoble neuchâtelois. Revenue de cette mission pleine de confiance en l'avenir, la commission concluait dans son rapport à la nécessité d'établir dans le canton une station d'essais pour l'étude des différents porte-greffe. En 1891, l'Etat adjoint alors à l'Ecole de viticulture d'Auvernier créée trois ans auparavant, une «station d'essais pour la reconstitution du vignoble neuchâtelois.» Ainsi étaient jetées les bases permettant la reconstitution du vignoble et avec elle la recherche des meilleurs plants et des meilleurs porte-greffe, donc une démarche à nouveau tournée vers la recherche de l'excellence. (Pl. 9A)

Le rôle des professionnels

Même si cette aide étatique était nécessaire et que le soutien se révéla indispensable, il ne faut pas perdre de vue que les véritables progrès ont été ceux réalisés par les professionnels eux-mêmes, eux qui ont patiemment et courageusement recréé un vignoble au visage totalement nouveau. En effet, entre 1900 et 1920, le 70% du vignoble qui comptait encore plus de 1'000 ha fut reconstitué avec les meilleurs plants de chasselas et de pinot noir, greffés sur des porte-greffe américains résistants au phylloxéra, parfaitement sélectionnés pour répondre aux besoins locaux. Dans la mesure où les préoccupations de l'époque n'étaient pas encore le maintien de la biodiversité et la conservation des anciennes variétés, on peut évidemment regretter que cette grande mutation ait entraîné la perte de vieux cépages considérés alors comme inintéressants, qui furent définitivement éliminés. Il s'agit d'une perte importante qu'on déplore évidemment. Pourtant on visait toujours l'excellence, mais avec des critères qui n'étaient pas tous ceux d'aujourd'hui.

Quoi qu'il en soit, la défense de la qualité et la recherche de l'excellence furent toujours activement soutenues par les pouvoirs publics. Mais une telle démarche aurait été vouée à l'échec si elle n'avait pas été voulue par des viticulteurs

convaincus des contraintes et des sacrifices que cela impose. Et de fait, ce sont souvent les producteurs eux-mêmes qui ont été les premiers à proposer des systèmes de contrôle de la qualité.

En effet, après les années de crise phylloxérique puis de reconstitution, le vignoble neuchâtelois connut une belle période de prospérité. Profitant des facilités offertes dans les années 1930 par un marché très dynamique, certains négociants s'étaient mis à gonfler leurs productions par l'adjonction de vins étrangers, ce qui nuisait au goût, à l'authenticité du produit et perturbait le consommateur. Pour répondre à cette menace et redonner confiance aux acheteurs, une «Association des encaveurs contrôlés» fut alors fondée en 1937 ; ses membres s'obligeaient à ne vendre comme «Neuchâtel» que des vins strictement neuchâtelois et en gage de leur bonne foi, les adhérents soumettaient leurs livres et leurs caves à un contrôle fiduciaire. C'était en quelque sorte une AOC avant la lettre.

Un autre exemple de recherche d'excellence où les milieux viticoles précédèrent encore l'action étatique est celui du mécanisme d'achat de la vendange. Désirant favoriser la production de raisins de qualité et éviter les surproductions, les milieux viticoles proposèrent l'achat de la vendange au degré. Leurs efforts aboutirent à l'Arrêté de 1942 par lequel le Conseil d'Etat recommandait le système de l'achat de la vendange au degré, et dès 1944 le contrôle officiel de la vendange fut rendu obligatoire pour tous.

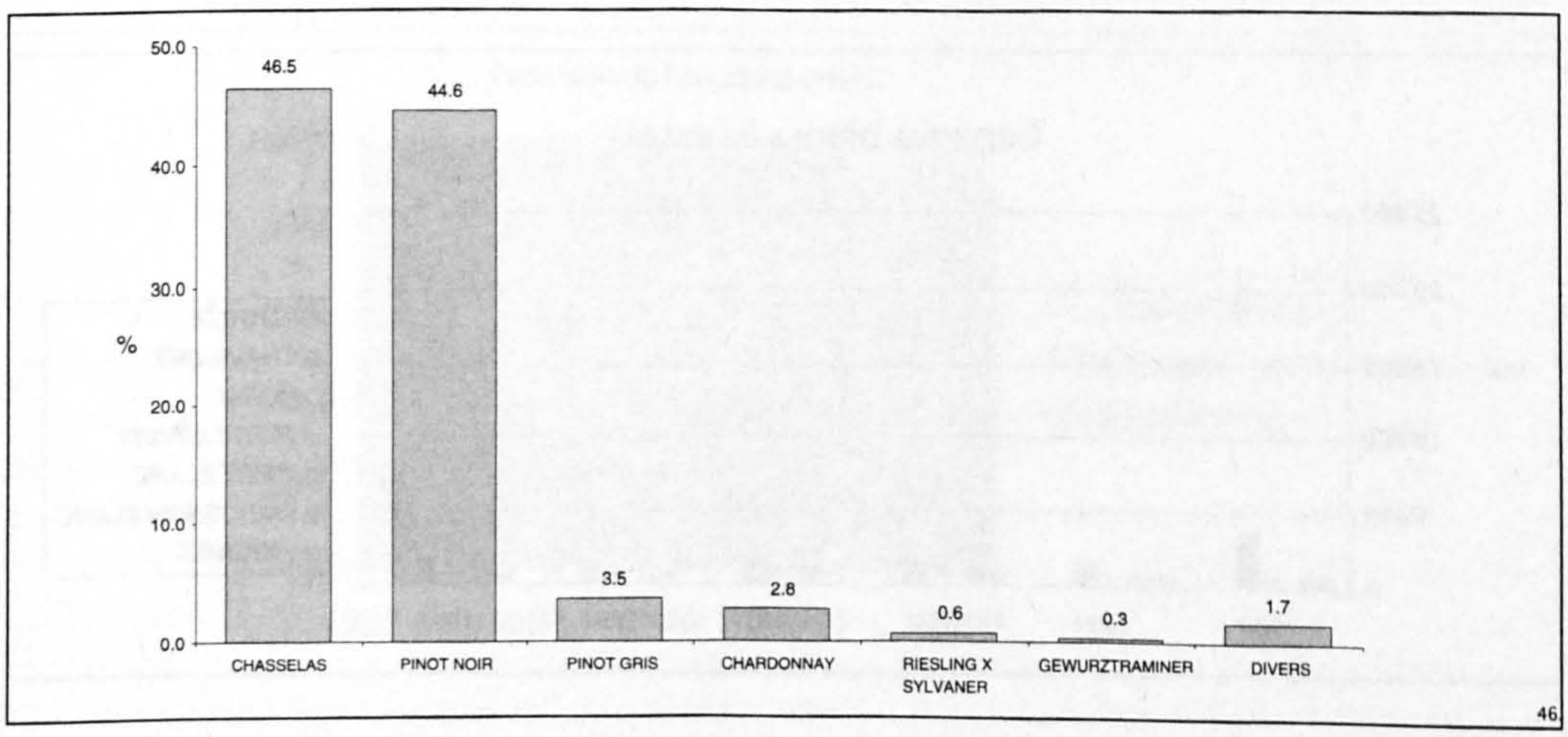
On peut encore citer la Loi sur la viticulture de 1976 et le Règlement d'application de 1984 qui précisent l'étendue des zones viticoles reconnues ainsi que les cépages et les porte-greffe autorisés : pour défendre la qualité de leur vignoble, les milieux viticoles s'étaient alors montrés très restrictifs. Et plus récemment, toujours à l'instigation de la profession, il faut relever l'instauration d'une limitation de production contrôlée par l'Etat, bien avant que les directives fédérales ne l'exigent. En effet, alertés par les surproductions de la décennie 1980-1990 qui menaçaient de déstabiliser le marché, la fédération neuchâteloise des vignerons ainsi que les encaveurs s'étaient alors approchés du service de la viticulture pour lui demander d'étudier la mise en place d'un système de quotas de production. Ce fut fait pour les vendanges 1990 déjà, où la récolte de chasselas fut limitée à 1 kg/m^2, mettant ainsi les Neuchâtelois parmi les pionniers de la limitation de rendement en Suisse. Les années suivantes, le rendement fut également limité dans le pinot et les spécialités. Les quotas actuels de 1 kg/m^2 pour le chasselas et 800 g/m^2 pour le pinot et les spécialités sont certes sévères en regard des exigences fédérales fixées respectivement à 1.4 kg pour les cépages blancs et 1.2 kg pour les cépages rouges. Ils sont cependant bien acceptés et respectés par tous les professionnels qui ont pu mesurer durant maintenant 10 ans l'efficacité de ces mesures sur la qualité des vins. Finalement, le règlement sur les appellations d'origine contrôlées (AOC) mis sur pied en 1993 et l'observatoire sur les stocks de vins en cave instauré par l'Arrêté du 7 décembre 1998, sont encore des mesures voulues par la profession et soutenues par l'Etat, qui montrent bien le souci constant des vignerons neuchâtelois de

se maintenir à un haut niveau de qualité et d'assurer par là même la pérennité de leur vignoble.

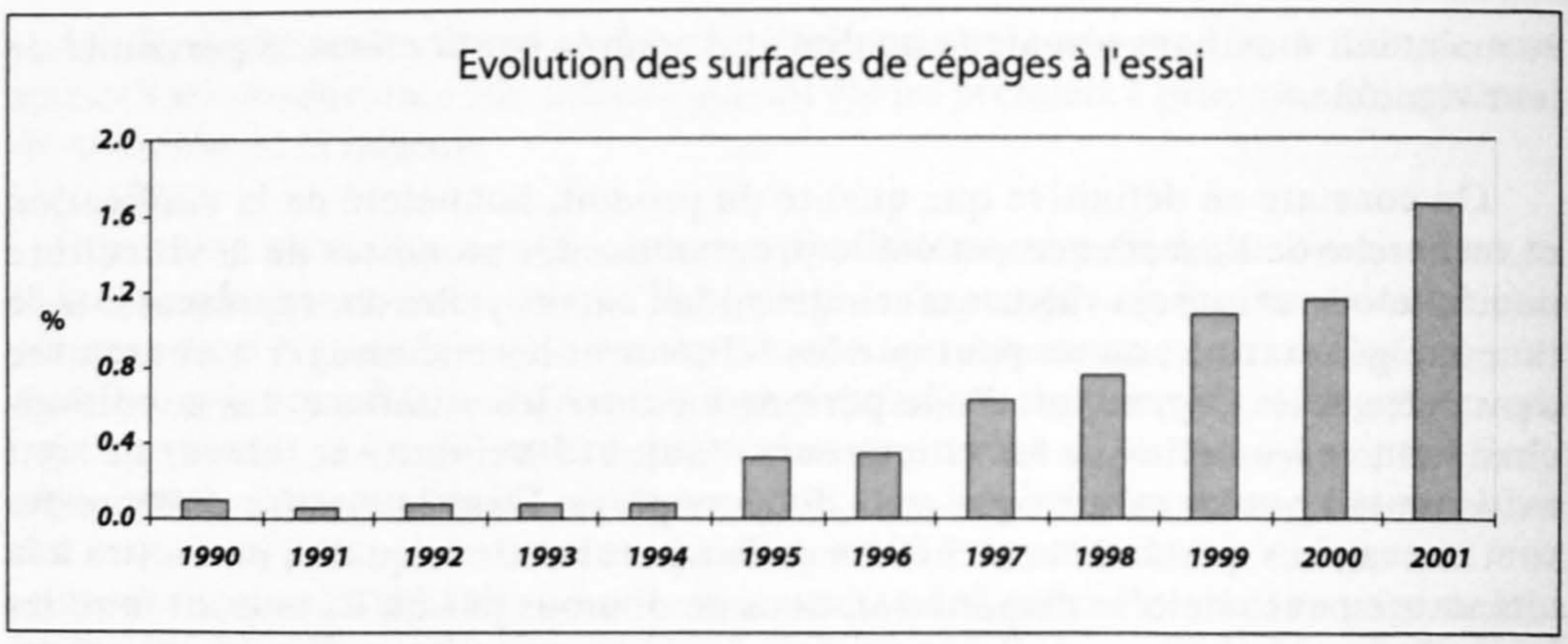
On constate en définitive que qualité du produit, honnêteté de la vinification et recherche de l'excellence ont été le programme des pionniers de la viticulture neuchâteloise et que ces valeurs sont aujourd'hui encore celles des représentants de la jeune génération ; on ne peut que les féliciter et les encourager à poursuivre dans cette voie. Cependant, d'une période à l'autre les critères et les conditions changent, et les défis que les viticulteurs d'aujourd'hui doivent relever ne sont évidemment pas les mêmes que ceux de leurs pères. Dans la mesure où ils resteront convaincus que seule la recherche de la rigueur et de la qualité permettra à la viticulture neuchâteloise de perdurer, nous ne doutons pas qu'ils sauront faire les bons choix, même si ceux-ci sont parfois douloureux et imposent des sacrifices économiques. Le choix de l'encépagement, très ouvertement discuté aujourd'hui, est à ce titre particulièrement significatif.

Situation d'aujourd'hui et perspectives d'avenir

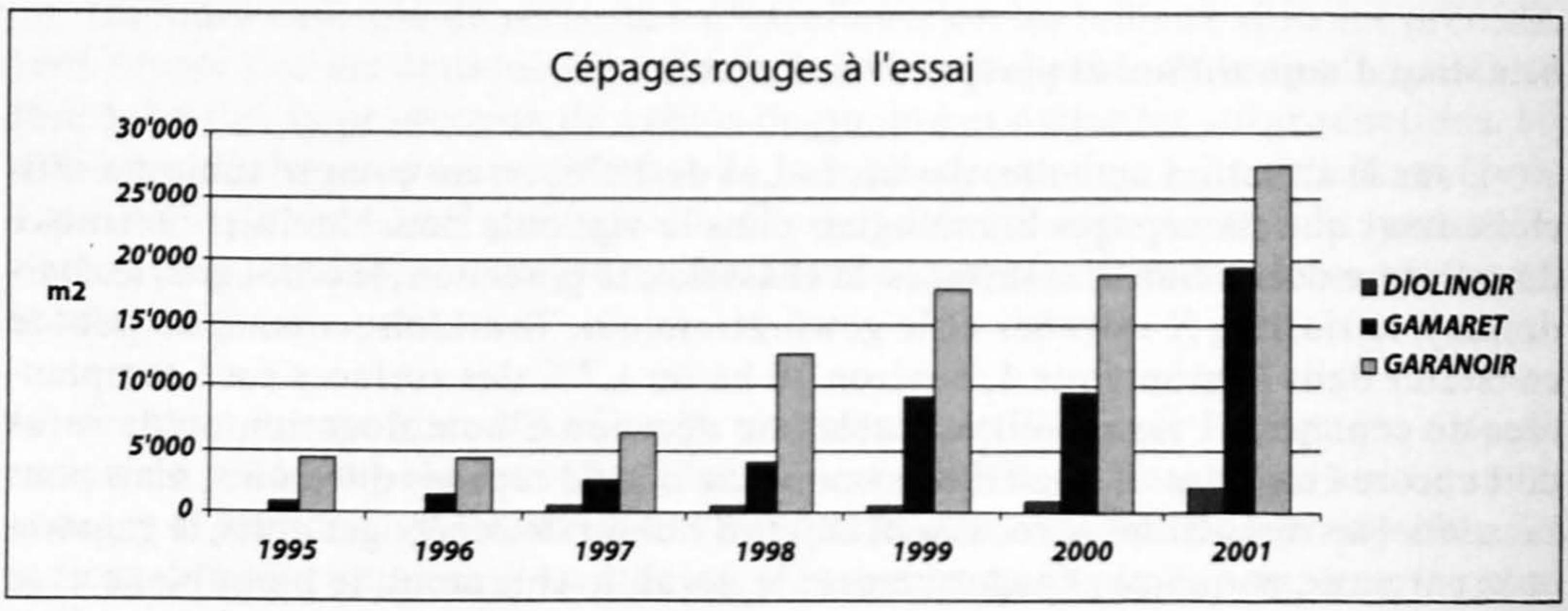
Dans la situation actuelle, depuis la Loi de 1976, on ne compte toujours officiellement que six cépages homologués dans le vignoble neuchâtelois : on trouve dans l'ordre décroissant des surfaces, le chasselas, le pinot noir, le pinot gris, le chardonnay, le riesling X sylvaner et le gewürztraminer. Toutefois, comme on peut le constater dans le graphique 1, environ 10 ha ou 1.7% des surfaces sont complantées de cépages à l'essai pour lesquels une décision d'homologation ou de refus doit encore être prise. Il s'agit d'une bonne dizaine de cépages différents, mais pour l'essentiel les discussions se focalisent aujourd'hui sur deux cépages noirs, le gamaret et le garanoir, et quatre cépages blancs : le doral, le charmont, le pinot blanc et le sauvignon. Quoi qu'il en soit depuis 10 ans l'évolution de ces cépages à l'essai est considérable (graphiques 2 à 4).



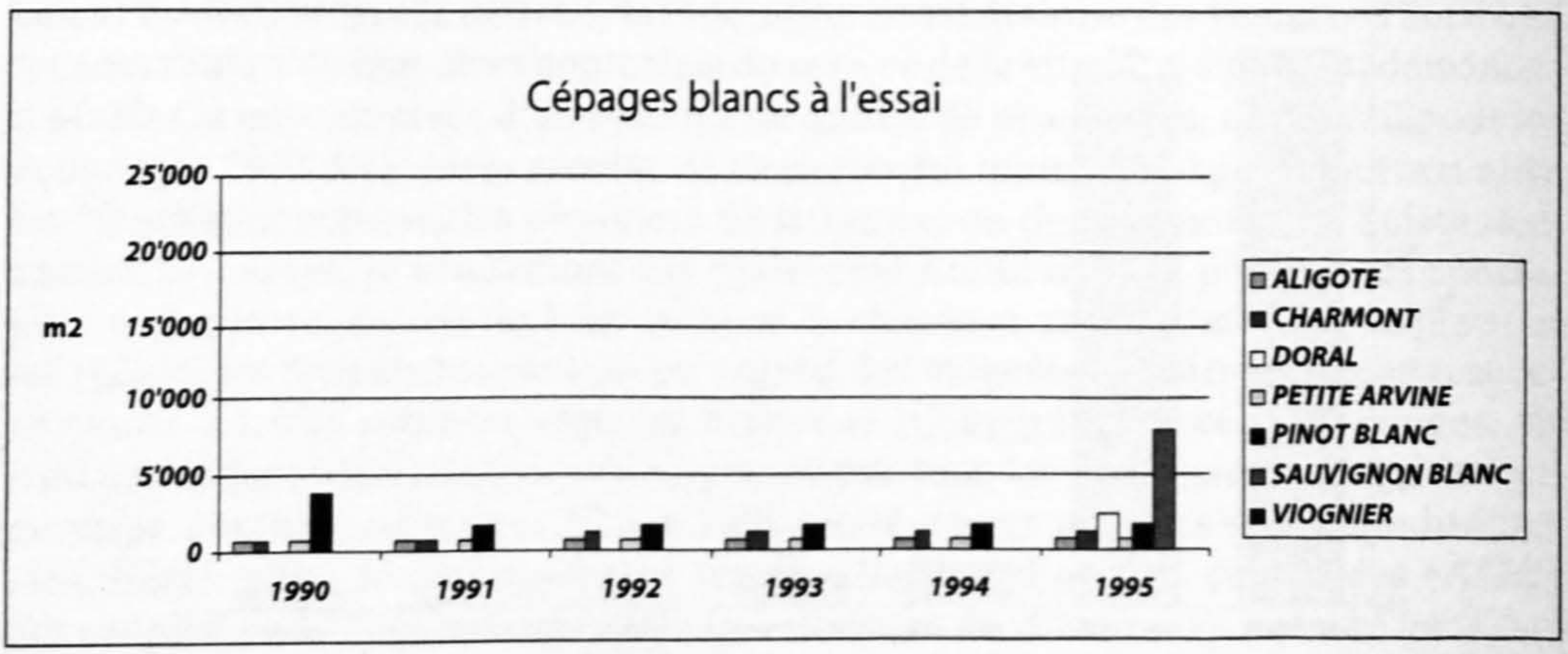
Graphique 1



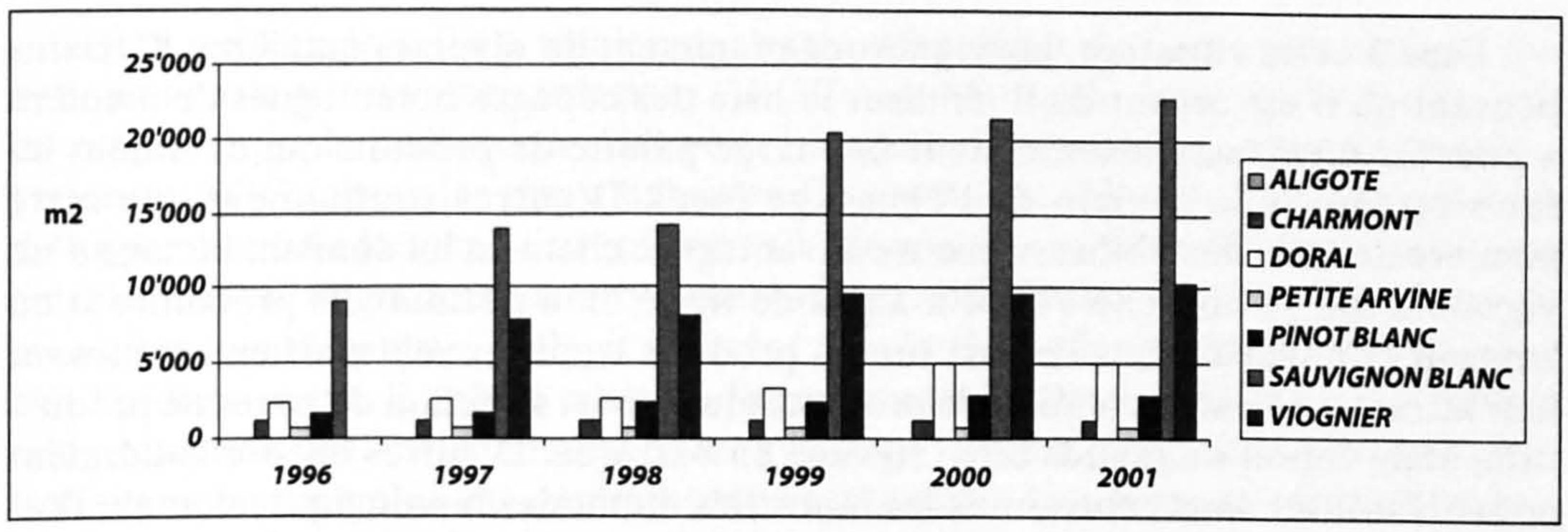
Graphique 2



Graphique 3

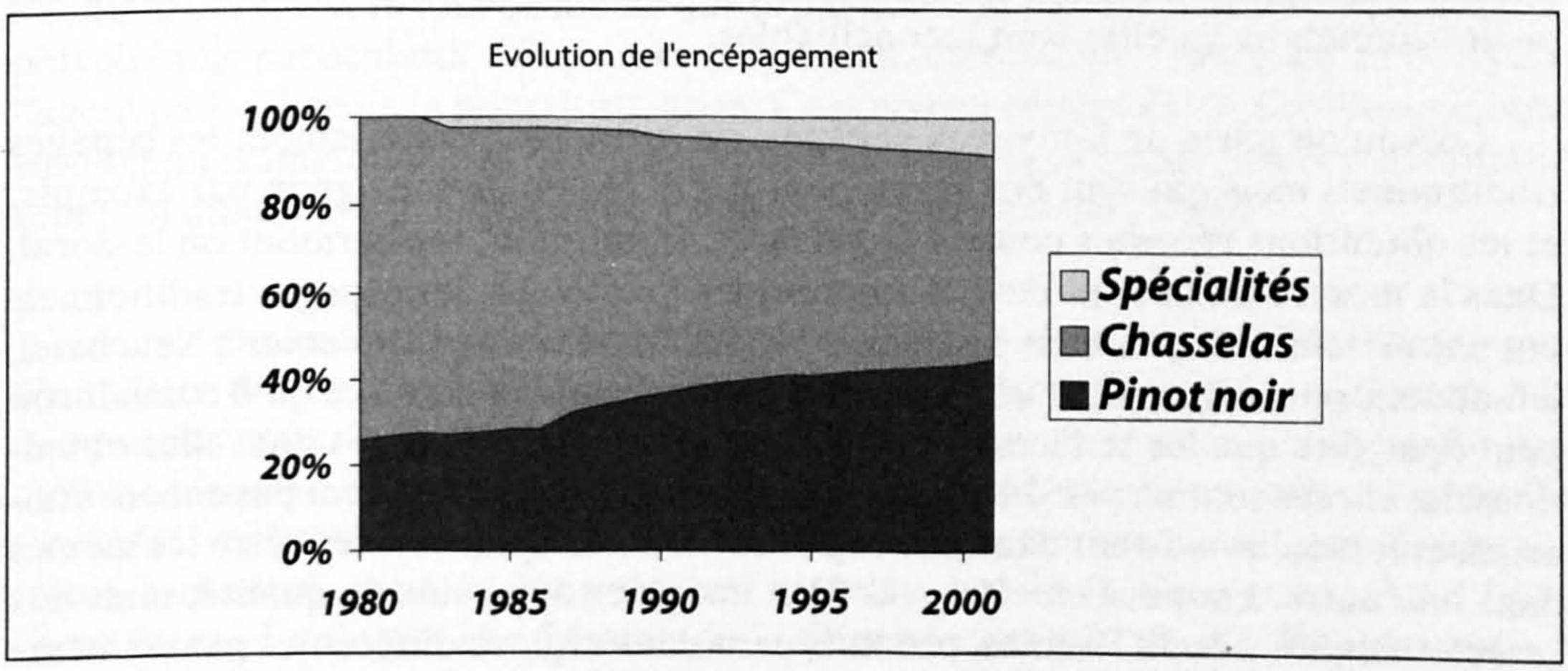


Graphique 4



Graphique 4 suite

Cet engouement apparent pour d'autres cépages n'est en fait que la conséquence d'un certain désarroi du monde viticole confronté à une libéralisation des marchés internationaux. Habitués à trouver sur les linéaires des magasins, des vins du monde entier à des prix souvent très attractifs, les consommateurs délaissent les produits locaux et cela d'autant plus qu'aujourd'hui, et d'une manière générale, les vins blancs sont moins prisés que les vins rouges. Depuis le début des années 1980, on constate pourtant une nette évolution de l'encépagement qui se caractérise par une diminution constante du chasselas au profit du pinot noir et des spécialités (graphique 5), ce qui signifie que dans une certaine mesure tout au moins, les viticulteurs ont anticipé cette évolution de la consommation. Leurs efforts semblent cependant ne pas avoir été suffisants puisqu'une réelle mévente des vins blancs de chasselas se fait sentir de plus en plus durement. C'est que le phénomène est général à toute la Romandie, principale productrice de vins de chasselas. La concurrence ne vient donc pas seulement de l'étranger : des excédents de cantons voisins, bien souvent bradés à des prix qui ne couvrent pas les frais de production, viennent aussi perturber le marché local.



Graphique 5

Face à cette situation, les vignerons réagissent de diverses manières. Certains pensent qu'il est urgent de libéraliser la liste des cépages homologués de manière à pouvoir offrir au consommateur une large palette de produits qui devraient lui faire retrouver le chemin de l'encavage local. D'autres soutiennent que cette manière de faire déstabilisera encore davantage le client en lui donnant l'image d'un vignoble qui se cherche et qui n'a pas de ligne bien définie ; ils préconisent au contraire de mettre tout l'effort sur les produits traditionnels mais en améliorant leur attractivité par la création de produits plus typés : sélection de zones de production, élaboration de grands crus, élevage en barrique. D'autres encore voudraient pouvoir utiliser sans contraintes les nouvelles méthodes œnologiques comme l'osmose inverse, l'évaporation à basse pression ou encore la cryoextraction.

Il est bien difficile de savoir quelle est la meilleure solution, et quels seront les choix de l'Interprofession viti-vinicole neuchâteloise. Cette association récemment créée qui représente à parts égales la production et l'encavage, proposera en effet prochainement au Conseil d'Etat la nouvelle liste des cépages qu'elle souhaite voir reconnaître dans le canton. Tout laisse à penser cependant que le monde viticole neuchâtelois n'est pas prêt à brader son originalité et sa spécificité en libéralisant rapidement un trop grand nombre de cépages. D'une part, les conditions climatiques de Neuchâtel excluent les cépages tardifs, et dans l'optique de l'excellence qui doit rester la base de toute réflexion avant l'homologation d'un nouveau cépage, on ne peut guère envisager la libéralisation d'une variété qui ne pourrait pas mûrir convenablement. Quoi qu'il en soit, les exigences qualitatives pour ces raisins seront fixées par Arrêté du Conseil d'Etat de telle sorte que seuls des produits de haute qualité pourront être élaborés. D'autre part, pour les rouges tout au moins, une certaine image du vignoble paraît être en jeu. Une importante décision à prendre sera donc de savoir si le gamaret et le garanoir peuvent être homologués comme vins d'AOC, ou si l'appellation d'origine contrôlée doit être réservée, comme en Bourgogne, au seul pinot noir. La décision n'est pas encore tombée, mais il est d'ores et déjà certain que les deux opinions existent parmi les professionnels et qu'elles sont inconciliables.

Lorsqu'on parle de nouveaux cépages, on distingue généralement les cépages traditionnels mais qui sont nouveaux pour notre région, le sauvignon par exemple, et les obtentions récentes comme le gamaret, le garanoir, le charmont ou le doral. Dans la mesure où ils sont bien connus depuis longtemps, les cépages traditionnels ont une certaine image auprès du consommateur. Si on veut les implanter à Neuchâtel, il faut donc pouvoir garantir une qualité et un profil équivalents à ce qu'il connaît : on peut donc dire que les critères d'acceptation sont connus. Pour les nouvelles obtentions, les choses sont un peu différentes puisque les critères n'existent pas encore vraiment, et lorsqu'ils existent dans une région, rien ne dit qu'ils doivent être les mêmes dans une autre. On peut en effet très bien imaginer deux vins de qualité, mais aux caractéristiques très différentes, produits dans deux régions différentes par un même cépage. Il est donc ici plus difficile encore de savoir si le choix d'homologuer ce nouveau cépage est un bon choix ou si on fait fausse route. (Pl. 9B-9C)

Quoi qu'il en soit, il est totalement exclu d'imaginer de nouveaux cépages qui ne soient pas a priori valorisants pour l'AOC neuchâteloise. A cet égard, il convient de rappeler que la profession s'est pour l'instant clairement opposée à l'homologation en AOC de tous les vins d'hybrides. On entend par hybrides des cépages issus du croisement de la vigne européenne (*Vitis vinifera*) avec des vignes sauvages américaines ; il s'agit donc de croisements inter-spécifiques. Le but de tels croisements est louable puisqu'il s'agit de créer des variétés plus résistantes au mildiou et à l'oïdium et par là même moins sujettes aux traitements fongicides. Toutefois, si la protection de l'environnement y trouve son compte, l'œnophile reste pour l'instant sur sa faim ou plus exactement sur sa soif, car les vins issus de ces croisements sont encore, du moins la plupart d'entre eux, de qualité inférieure : un goût très particulier, qu'on désigne généralement par «goût foxé», est souvent décelable à des degrés divers dans tous ces hybrides ; il entache alors plus ou moins fortement les qualités organoleptiques de ce type de vins. On peut espérer qu'à terme, la recherche fournira des cépages de ce type dont les qualités œnologiques seront meilleures tout en conservant leur résistance aux maladies, et surtout qui seront mieux acceptées par le public. Cependant, les vignobles réputés refusent encore ces variétés par crainte d'une perte d'image qualitative de leur vignoble. C'est dans cet esprit, et non par refus de la nouveauté ou du progrès, que les vignerons neuchâtelois ont dit pour l'instant résolument non à l'homologation de tels cépages.

Tout autre est en revanche le résultat du croisement entre cépages, c'est-à-dire entre variétés de la même espèce *Vitis vinifera*. Dans ce cas-là, on a affaire à un croisement intra-spécifique et on ne parle plus d'hybrides, mais de métis. C'est le cas par exemple du riesling X sylvaner, du doral (croisement chasselas X chardonnay) ou du gamaret (croisement gamay X reichensteiner). Les vins issus de ces métis sont alors des vins nobles qui ne peuvent pas avoir cette odeur foxée caractéristique des vins d'hybrides : ils sont de ce fait plus facilement acceptés par le consommateur, mais ils n'ont en revanche aucune résistance particulière au mildiou ou à l'oïdium. On relèvera tout de même que le gamaret, du fait d'une richesse en certains polyphénols particuliers, fait preuve d'une très intéressante résistance au botrytis, l'agent pathogène de la pourriture grise. Ce nouveau cépage métis allie des qualités œnologiques indéniables à une résistance bienvenue à la pourriture, ce qui représente un atout certain et explique l'engouement dont il est l'objet.

Ainsi, que ce soit par le choix de zones viticoles appropriées, l'établissement d'une liste de cépages et de porte-greffe adaptés à la région, la limitation sévère des productions, le contrôle officiel des quantités produites et de la qualité des moûts, ou encore l'agrément par des commissions de dégustation comme la commission AOC ou la commission du label de qualité «la Gerle», le monde viticole neuchâtelois a montré, tout au long de son histoire, qu'il tendait vers un seul but : l'excellence. Le slogan «La Passion de la Qualité» imaginé par l'Office des vins et relayé par les confréries bachiques du canton est révélateur de cet état d'esprit ; nous ne pouvons que souhaiter le voir perdurer.

Conclusion

Petit vignoble de quelque 600 ha dans une situation climatique un peu marginale et parfois difficile, le vignoble neuchâtelois a su faire apprécier la qualité de ses crus et il est unanimement reconnu pour la rigueur de son travail et la sagesse de ses décisions. On doit cependant à la vérité de dire que c'est aussi contraint par les exigences climatiques que le vigneron neuchâtelois a été poussé à la sagesse. En effet, sous le climat qui est le sien, il ne peut guère prétendre amener à maturité des productions importantes ; et dans la mesure où en viticulture faibles productions riment avec qualité, l'obligation d'une production raisonnable a tout logiquement conduit le vignoble neuchâtelois vers une recherche privilégiant la qualité.

Toujours fallait-il que la majorité se plie à des décisions parfois impopulaires qui pouvaient se révéler contraires à des intérêts personnels ou immédiats. Elle a su le faire autrefois dans sa recherche d'excellence, assurant du même coup l'avenir de cette branche importante pour l'économie neuchâteloise. Nous ne doutons pas qu'elle saura le faire à nouveau dans les décisions importantes qu'elle va devoir prendre tout prochainement en matière d'encépagement.

Zusammenfassung

Wahrscheinlich wurde die Weinkultur in unser Gegend schon von den Römern eingebürgert; sie ist aber erst seit 998 schriftlich anerkannt. Von diesen alten Zeiten bis heute, haben die Winzer immer das Beste gemacht um eine Spitzenproduktion zu gewährleisten; bei dieser Arbeit wurden sie oft von den Behörden unterstützt. Heutzutage fordern die Konsumenten neue Produkte, die für unsere Weinberge und unsere Winzer eine wichtige Herausforderung darstellen, und wofür sie die beste Antwort finden müssen.

Summary

Vineyard was probably imported at Roman time, but this culture is confirmed in the region of Neuchâtel only since 998. From this old historical years to present time, the trend toward excellence was a constant goal in the production of vine makers, frequently with the aid of authorities. Nowadays, the good response to the demand of new consumers, in terms of sort of grapes and types of vines, is an important new challenge for the vine-growers of the region.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 129-146

LA FORÊT NEUCHÂTELOISE : EXPLOITATION ÉCOLOGIQUE D'UNE RICHESSE NATURELLE

Léonard FARRON [1]

Résumé

La forêt neuchâteloise s'étend sur 276 km² et occupe 38.8% de la surface terrestre du canton. Elle compte 9 millions de m3 sur pied. Jadis surexploitée et soumise à de multiples nuisances, elle est aujourd'hui jalousement protégée. Sa mise en valeur et son exploitation répondent à la définition très actuelle du développement durable. A côté des nombreuses prestations immatérielles qu'elle fournit en permanence, nous constatons qu'elle a délivré 14 millions de m³ de bois au cours du XXe siècle et qu'elle en délivrera vraisemblablement 18 millions au cours du XXIe siècle. L'article qui suit décrit l'état d'esprit dans lequel le service des forêts remplit sa mission. Il présente le travail réalisé jusqu'ici et tente de faire partager au lecteur la philosophie de la démarche actuelle du service des forêts. Il évoque aussi la question nouvelle des réserves forestières.

Signification de la forêt

Habitués à voir nos forêts s'étirer dans le paysage, nous oublions parfois tout ce que nous leur devons. Pourtant, nous oserions à peine songer à quoi ressemblerait notre canton sans sa forêt.

Y a-t-il lieu de rappeler les quatre rôles essentiels que joue cette couverture boisée dans les différents registres que sont la biodiversité, l'économie, la protection et le social ?

La forêt, de manière tout à fait générale, constitue tout d'abord une biocénose, c'est-à-dire une communauté vivante d'une extrême complexité à l'équilibre de laquelle participent animaux, plantes, champignons et bactéries. A ce titre-là, la forêt représente, dans l'organisation de notre territoire, une pièce maîtresse de

1 Service cantonal des forêts, Parc 119, CH-2300 La Chaux-de-Fonds. (leonard.farron@ne.ch)

l'*infrastructure-nature* dont notre société a un besoin toujours accru. La forêt s'identifie aussi au capital productif d'une matière première précieuse et renouvelable dont dépend une tranche non négligeable de l'économie. La forêt régularise le régime des eaux, fixe le sol, protège des vents, constitue un irremplaçable réservoir d'eau potable, préserve les sites, agrémente des lieux privilégiés de délassement et pourvoit à la régénération de l'atmosphère.

Selon l'optique multifonctionnelle d'aujourd'hui, la forêt de notre canton peut donc se prévaloir de contribuer au maintien de la biodiversité et d'assurer simultanément ses fonctions économique, protectrice et sociale. C'est bien cette vision qu'introduisit le Grand Conseil neuchâtelois par l'adoption, le 6 février 1996, de notre nouvelle loi sur les forêts.

Jusqu'à la deuxième moitié du XIXe siècle, la forêt – à Neuchâtel comme ailleurs – a été soumise à une exploitation abusive, à d'imprévoyantes déforestations et à de brutales coupes rases. La population rurale y laissait le bétail circuler librement ; dents et sabots occasionnaient des dommages considérables et empêchaient la régénération naturelle.

Face à cette situation délicate, le législateur fut amené à envisager les mesures propres à corriger le cours des choses. Notre première loi forestière date de 1869. L'arrivée des combustibles fossiles et de l'électricité détrôna le bois dans son rôle prépondérant d'agent énergétique et l'intolérable pression sur les massifs se relâcha peu à peu.

Dès 1880, et sous l'impulsion communicative de l'inspecteur forestier Henry Biolley (1858-1939), prirent pied les principes d'une pratique sylviculturale respectueuse des lois de la nature ainsi que les fondements d'une méthode d'aménagement cohérente. Le *jardinage* préconisé par Biolley donne à notre hêtraie-sapinière jurassienne une structure stable, majestueuse ; il lui confère un remarquable élan de vitalité, rend possible la régénération par voie naturelle et l'obtention de bois de très haute qualité. La *méthode du contrôle* assure enfin à la gestion forestière un suivi fidèle et une remarquable souplesse. Nous sommes heureux de remarquer que Henry Biolley a acquis, de son vivant, une renommée internationale et que son enseignement demeure parfaitement actuel et reconnu à l'échelle de la planète, partout où est enseignée la sylviculture. Les très nombreuses visites des forêts de Couvet effectuées par des forestiers et des biologistes, venus d'un peu partout, sont là pour nous en convaincre. Sans fausse modestie, nous dirons que la pratique neuchâteloise, avec ses succès et ses insuccès, s'inscrit parfaitement dans le courant moderne visant à créer durablement, à l'échelle planétaire, une saine relation entre l'homme et la forêt.

Qu'il nous soit permis de souligner ici le rôle profondément original de l'économie forestière dans une société à niveau de vie élevé telle que la nôtre. La société, nous venons de l'évoquer, accorde une attention toute particulière au statut d'espace

naturel de la forêt et à ses rôles protecteurs et sociaux. Par contre, elle en vient parfois à reléguer son rôle économique à l'arrière-plan et à négliger l'utilisation du bois indigène qui se crée ici même, année après année, dans le silence printanier et estival de la sylve. Il lui arrive encore trop souvent de renoncer à l'utilisation de cette matière première, renouvelable à perpétuité qui se profile admirablement bien dans la logique du *développement durable* et de sa mise en pratique.

En Pays neuchâtelois, la forêt s'impose véritablement. Elle est présente sur le territoire des 62 communes du canton, elle occupe plus du tiers de l'espace géographique terrestre et ses lisières se développent sur plus de 2000 km. Il est vrai que sa capacité productive est élevée ; elle lui a été conférée petit à petit, sans apport d'engrais, sans introduction d'essences exotiques à croissance rapide, mais simplement par un geste sylvicultural mille fois répété, motivé par les objectifs affirmés de production ligneuse qualitative et des options résolument favorables à la conservation scrupuleuse du milieu naturel. Mais, prise dans son ensemble, la forêt neuchâteloise est en réalité bien modeste dans le tissu économique de notre canton. Elle ne représente que 0.2% de la valeur cadastrale totale des biens immobiliers du canton, et 0.3% du revenu cantonal. Elle concerne moins de 5% des emplois du secteur primaire, c'est-à-dire l'équivalent de 250 à 300 emplois à plein temps sur 4000. De plus, elle fournit à l'ensemble de la population des prestations *gratuites* que personne ne met en doute et auxquelles on attribue une valeur élevée, valeur néanmoins malcommode à insérer dans la comptabilité forestière.

Aspect général de la forêt neuchâteloise

La forêt est présente au bord du Lac sous forme d'une frange boisée discontinue mais exubérante. Les grèves de la Pointe de Marin, périodiquement inondées, constituent le meilleur exemple de ce type forestier.

Elle est présente sur les sols les plus secs du versant sud de Chaumont, de la Montagne de Boudry et de la Béroche et se manifeste sous la forme de chênaies buissonnantes et autres forêts héliophiles sèches dont la flore et la microfaune constituent un champ d'observation inépuisable. Ces forêts qui ont perdu leur importance économique représentent aujourd'hui un apport précieux en qualité de paysage et en richesse écologique. Les lisières de la forêt d'Hauterive, la partie escarpée de la Côte de Chaumont, la région des Joûmes sur le Landeron, les Roches de Chatollion et les parties les plus arides de la forêt du Devens constituent des exemples très significatifs d'une richesse botanique incomparable.

Sur des sols plus riches, la forêt se manifeste sous forme de chênaies majestueuses à Peseux et à Boudry ; elle concrétise une forme de culture forestière placée sous le signe du très long terme, de la patience et de la qualité ligneuse.

En prenant un peu d'altitude, nous voici dans de vastes hêtraies assez homogènes dont les fûts gris et élancés témoignent d'une sélection très attentive. Les forêts de Rochefort et de Fretereules en sont de fort bons exemples.

En grimpant encore un peu et en s'éloignant du lac, nous entrons dans le domaine de la hêtraie-sapinière qui recouvre l'endroit et l'envers des anticlinaux. Sur de vastes étendues, la forêt nous présente alors son visage classique, ses sapins, ses épicéas et ses hêtres de prestance majestueuse et à haute valeur économique. Tout ce vaste ensemble recouvrant plus de 50% de l'aire forestière n'a pas encore acquis partout la structure mélangée et étagée que le sylviculteur prévoit. Pourtant, les massifs de Couvet, de Boveresse, des Bayards et des Verrières ont aujourd'hui une réputation qui s'étend bien au-delà de nos frontières.

Des îlots de pessières et d'érablières enrichissent, ici et là, le vaste domaine de la hêtraie-sapinière. La pessière des Jordans et les érablières des ravins des Côtes du Doubs en sont des exemples très typiques.

Les pâturages boisés constituent une sorte de *biotope de substitution* ; ils se sont créés au fil des siècles et ont donné une certaine discontinuité dans la trame de la hêtraie sapinière. Le parcours du bétail préjudiciable au sapin blanc a extraordinairement favorisé l'épicéa qui se développe isolément dans les pelouses ou par *troches*. Le bois de pâturage est conique et noueux mais la valeur paysagère du pâturage boisé est incontestable. Une randonnée à travers le Communal de La Sagne s'impose donc de toute évidence.

Le fond de la Vallée des Ponts et de la Brévine était occupé jadis par de vastes tourbières. Il en reste fort heureusement des reliquats dont la préservation a été assurée et auxquels nous donnons aujourd'hui la possibilité d'une véritable régénération. Le Bois des Lattes et la tourbière du Cachot constituent à l'échelle de la Suisse des entités naturelles remarquables.

La carte des groupements forestiers naturels établie au début des années 60 (carte phytosociologique de Jean-Louis Richard) laisse apparaître une grande variété de milieux et constitue pour les ingénieurs forestiers un outil de travail de très grande utilité.

Signalons aussi le fait que la santé de notre couverture boisée dépend dans une large mesure de la qualité de l'air ambiant et du sol. Le phénomène du *dépérissement des forêts* observé à partir du milieu des années 80 a bien rappelé la relative fragilité de notre forêt. Depuis, la politique environnementale a fait, en Suisse comme ailleurs, d'appréciables progrès. La situation phytosanitaire qui prévaut en forêt neuchâteloise correspond à celle qu'on observe ailleurs.

Le geste du sylviculteur

La forêt est l'une des *bases naturelles de la vie* au même titre que l'air, l'eau, le sol et le paysage. C'est ainsi que s'exprime l'article premier de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire. Le sylviculteur est donc appelé à exprimer ses intentions, à prendre ses décisions et à en vérifier la soigneuse exécution dans un espace géographique à statut élevé. De plus, le geste sylvicultural doit contenter une collectivité et un ayant droit car marteau forestier et griffe sont des outils au service de l'utilité publique d'une part et au service d'un propriétaire d'autre part. C'est donc à la fois un redoutable privilège et une responsabilité réelle que d'accepter un mandat de sylviculteur. L'art sylvicultural correspond bien à la *compétence-clef* du forestier. Il est pratiqué dans notre canton, à titre principal, par six ingénieurs d'arrondissement et vingt-sept forestiers de cantonnement soit trente-trois agents forestiers. Ce réseau de sylviculteurs, amoureux de leur métier, engagés à plein temps par l'Etat et les communes assurent un *service de proximité* dont on a pu mesurer la remarquable aptitude à *gérer une crise* au lendemain du 26 décembre 1999 dans des forêts bouleversées par l'ouragan *Lothar*.

Le geste du sylviculteur est expliqué dans le Plan d'aménagement forestier (en cours de rédaction) au chapitre 5 : *Principes sylviculturaux.* Ce document de caractère officiel, daté du 4 janvier 2001 s'adresse aux propriétaires, aux pouvoirs publics et aux milieux intéressés. Il résulte d'un long processus de réflexion et de valorisation des expériences de terrain. Il résulte aussi de la prise en compte des résultats d'une large mise en consultation auprès des destinataires. Il pose, noir sur blanc, d'importants éléments de doctrine en aval de l'article 46 de notre loi forestière qui donne de la sylviculture la définition que voici :

> **Art. 46**
> [1] La pratique sylviculturale respectueuse de la nature vise à assurer aux peuplements une production soutenue sur le plan quantitatif et qualitatif et à garantir leur aptitude protectrice.
> [2] Elle tend à modeler des peuplements de structure diversifiée et adaptée à la station. Elle privilégie la régénération par voie naturelle.
> [3] Elle vise aussi au maintien en suffisance d'arbres voués à l'accomplissement complet du cycle biologique.

Les principes sylviculturaux tendent à résoudre la délicate équation : économie – écologie. Compte tenu de la durée de la production ligneuse et de la nécessaire pérennité de la forêt, les actions à court terme adaptées aux conditions changeantes du marché des bois sont à écarter. On en était déjà conscient au cours du XXe siècle et cette conception des choses doit être maintenue. Nos interventions en forêt entendent utiliser l'entier du potentiel productif de la forêt, évitant aussi bien la sous-exploitation que la sur-exploitation. Notre canton a su trouver le juste milieu et ceci est d'autant plus remarquable que de manière générale la forêt suisse s'accroît annuellement de neuf millions de m^3 en moyenne et qu'on n'y récolte que quatre millions de m^3 et qu'elle a donc la réputation de vieillir. Les *principes* définissent un

ensemble de règles d'action destinées à inspirer le sylviculteur dans ses choix. Ils codifient six modes de traitement bien adaptés aux conditions locales du milieu sylvestre : le *jardinage pied par pied*, le *jardinage par groupe*, la *coupe en mosaïques*, la *coupe progressive*, la *coupe de conversion* et la *coupe sur pâturage boisé*. Nous sommes d'avis que la mise en œuvre de ces *principes* nous permet d'appréhender déjà la forêt de 2100 ! Le personnel d'exploitation, conscient de cet ambitieux programme, saura intervenir sur les chantiers forestiers avec soin et finesse.

L'aire boisée

Le canton de Neuchâtel, avec un taux de boisement de 38.8% compte parmi les cantons les plus boisés de Suisse. Nous pouvons nous prévaloir d'environ 276 km^2 de forêts par rapport à la surface terrestre du canton (711 km^2). Ce fait a différentes explications : les conditions naturelles, le relief et l'intervention humaine. Il est intéressant de noter que la forêt neuchâteloise, après avoir occupé environ 600 km^2 à l'époque gallo-romaine n'en compte vraisemblablement plus que 180 à l'avènement de la République. C'est à partir du milieu du XIXe siècle que cesse la diminution de la surface forestière et que peu à peu commence le reboisement de terres abandonnées par l'agriculture. Cette évolution est d'ailleurs dans ses grandes lignes la même dans le reste de la Suisse et dans la plupart des pays d'Europe occidentale.

Personne ne conteste le fait qu'au cours de ces 150 dernières années l'espace occupé par la forêt neuchâteloise s'est passablement étendu. Une étude comparative attentive des trois cartes topographiques au 1: 25'000 qui ont vu le jour en 1845, en 1874 et en 1950 permet d'appréhender ce phénomène.

La carte de la principauté de Neuchâtel levée aux frais de Sa Majesté dans les années de 1838 à 1845 par J-F. d'Ostervald nous restitue une image fort précise des contours de la forêt neuchâteloise et suggère la très grande étendue des pâturages. Elle évoque aussi la plus ou moins grande netteté des lisières de forêts alors encore assez largement parcourues par le bétail et laisse deviner le fait que certains pâturages sont plus ou moins boisés et d'autres pas du tout.

Dès 1874, *l'atlas Siegfried* précise bien le contour des forêts mais par contre restitue mal la réalité sylvestre des pâturages boisés. La comparaison de ces deux documents nous fait voir des avancées forestières mais aussi des reculs significatifs.

Dès 1950, *la carte nationale suisse* restitue avec grande exactitude l'aire forestière de l'époque, donne des indications expressives sur le taux de boisement de chaque pâturage boisé et situe avec fidélité les tourbières boisées et les forêts riveraines.

Les éditions successives permettent de suivre les avancées de la forêt : les pâturages boisés devenant forêts et les pâturages faiblement boisés dont la couverture sylvestre se densifie. Rares sont les pâturages boisés qui connaissent la tendance inverse. Rares aussi sont les forêts qui gagnent de manière significative sur des terrains autres que pâturages. On constate que les grandes lisières du Littoral et des Vallées sont demeurées à peu près invariables.

Au début des années 80, ce phénomène de progression de la forêt avait fait l'objet d'une polémique qui alla jusqu'au dépôt d'une initiative parlementaire neuchâteloise (d'ailleurs rejetée par l'autorité législative fédérale) visant à adapter la législation forestière dans le but de contrecarrer une évolution dénoncée comme dommageable aux intérêts de l'agriculture et même à l'aménagement cohérent de notre territoire (disait-on !).

L'inventaire forestier national 1993-1995 nous crédite de 28'100 hectares de forêts et nos propres statistiques (1998) affichent 27'200 hectares. La situation réelle se trouve vraisemblablement à mi-chemin ; elle dépend dans une mesure très large du taux de boisement qu'on veut bien attribuer aux pâturages boisés. La grande différence entre les chiffres de la Berne fédérale et les nôtres provient de la manière d'appréhender le couvert forestier réel de nos espaces sylvo-pastoraux. Le service des forêts s'emploie, par les temps qui courent, sur la base d'orthophotos, à saisir la situation réelle avec un degré de précision fiable. Le résultat de ses investigations n'est pas encore disponible.

Quoiqu'il en soit, le principe juridique de l'intangibilité de la forêt est un principe fort et généralement bien connu du citoyen moyen. Dans la règle, les défrichements sont interdits. Toute demande de dérogation est soumise à un examen approfondi, à une procédure administrative et à une compensation. On peut dire que l'inaliénabilité de l'aire boisée constitue un des principes fondateurs de l'aménagement du territoire et de la protection de la nature ; le deuxième, dans l'ordre d'importance, c'est le décret concernant la protection des sites naturels du canton de 1966.

Comme on le voit, dans notre géographie neuchâteloise, le rôle écologique de la forêt exploitée et protégée selon les normes évoquées plus haut n'est vraiment pas à démontrer. (Pl. 10A)

Le bois, matière première renouvelable

Le gisement de matière ligneuse que constituent les forêts publiques de notre canton fait l'objet d'un suivi très fidèle. Qu'on en juge :

Statistique de l'aménagement des forêts publiques

Etat au 1er janvier	Surfaces inventoriées (ha)	Matériel sur pied		Périodes décennales	Exploitations	
		Total (sylve)	sylve par hectare		par année (sylve)	sylve par hectare
1909	7'839	2'024'016	258	1910-1919	42'541	5.4
1919	10'253	2'784'792	272	1920-1929	56'541	5.5
1929	11'407	3'183'034	279	1930-1939	68'345	5.9
1939	12'044	3'415'648	284	1940-1949	92'452	7.7
1949	12'818	3'722'877	290	1950-1959	77'397	5.8
1959	13'256	3'885'160	293	1960-1969	77'656	5.9
1969	13'231	4'037'440	305	1970-1979	84'922	6.4
1979	13'361	4'229'388	317	1980-1989	103'484	7.7
1989	13'432	4'230'168	315	1990-1999	103'061	7.5
1999	13'759	4'379'705	318			

NB: le sylve correspond approximativement à 1 m^3 de bois sur pied. Le volume en sylve d'un arbre sur pied est déterminé selon son diamètre à 1.3 m de hauteur.

Nous ajouterons à ces chiffres, le fait qu'en 1919, les essences feuillues représentaient 17% du volume sur pied total et 28% du nombre de tiges. En 1999, nous avons 28% en volume et 38% en nombre de tiges. Le mélange des essences a donc fait un progrès réjouissant et par la même occasion la biodiversité forestière. Ce mélange des essences sera de plus en plus intime et la proportion des feuillus est appelée à augmenter encore. Les forestiers neuchâtelois ne sont pas les *enrésineurs* que certains polémistes désignaient vers 1970-1980 d'un doigt accusateur.

En englobant les données propres aux forêts privées (actuellement 42.5% de l'aire boisée) et en simplifiant quelque peu, nous sommes en mesure de dire qu'au cours du XXe siècle, notre capital forestier producteur, jadis surexploité (ne l'oublions pas !) est passé de moins de 6 millions de m^3 à plus de 9 millions de m^3. Au cours de ce même siècle il a été prélevé de ce capital environ 14 millions de m^3. Au cours du XXIe siècle, le capital producteur assez bien équilibré dont nous disposons désormais produira 18 millions de m^3, d'une qualité technologique améliorée, compte tenu de la sélection positive opérée, année après année, par les générations de sylviculteurs qui se succèdent au gouvernail. (Pl. 10B)

Signalons encore la composition actuelle de notre forêt neuchâteloise pour bien en souligner la complexité :

Essence	Canton de Neuchâtel (%)	Suisse (%)
épicéa	32.4	39.5
sapin blanc	31.7	11.8
pin sylvestre	0.7	3.2
pin de montagne	<0.1	0.9
arole	<0.1	0.8
mélèze	0.2	4.2
if	0.2	0.1
hêtre	21.9	19.2
charme	<0.1	0.6
charme houblon	0.0	0.2
chêne pédonculé	0.1	0.7
chêne rouvre	1.3	1.5
érable sycomore	3.6	3.4
érable plâne	0.4	0.2
érable champêtre	0.3	0.2
frêne	2.1	3.6
cerisier	<0.1	0.4
tilleul à petites feuilles	0.3	0.5
tilleul à grandes feuilles	0.4	0.3
orme de montagne	0.5	0.5
châtaignier	<0.1	2.4
bouleau	<0.1	1.3
tremble	<0.1	0.2
saule	<0.1	0.4
aulne glutineux	<0.1	0.5
aulne blanc	0.7	1.4
alisier	0.9	0.5
sorbier	0.8	0.4
robinier	0.1	0.2
exotiques	0.5	0.2
autres	0.7	0.7
Total	100.0	100.0

Tableau 2 : Proportions actuelles du nombre de tiges de plus de 12 cm de diamètre des diverses essences forestières caractéristiques de la Suisse, comparaison entre Neuchâtel et la moyenne suisse.

La desserte des forêts

Une exploitation soigneuse de la forêt suppose un réseau de desserte judicieux. A Neuchâtel, ce dernier s'est vraiment développé à partir de 1870 pour compléter et remplacer un réseau ancestral très dense de sentiers, de pistes, de *châbles* et de *charrières* dont on devine les axes principaux sur la fameuse carte d'Osterwald de 1845.

Les étapes de développement de ce nouveau réseau peuvent se résumer comme suit:

Période	Longueur de chemins carrossables construits (km)	Rythme de construction (km/année)
1870-1902	138	4
1903-1914	85	7
1915-1947	212	6
1948-1990	345	8
1991-2001	11	1
Total (132 ans)	**791**	**6**

Les intentions d'extension de ce réseau correspondent à 73 km de chemins neufs à établir encore, notamment en forêts privées. Ce qui signifie que plus de 90% du réseau souhaitable est actuellement réalisé.

Aujourd'hui, tout établissement d'une nouvelle voie de desserte passe par une étude préalable approfondie où le massif concerné est envisagé en tant que milieu naturel avant d'être examiné dans ses différentes fonctions. Et ceci tout particulièrement dans les secteurs encore habités par le coq de bruyère ou susceptibles de l'être à nouveau.

Ajoutons le fait que la législation forestière actuelle réglemente la circulation des véhicules à moteur de manière assez sévère. Sur les 791 km de chemins, 698 km sont strictement interdits au trafic motorisé induit par le tourisme et les loisirs. Les 93 km autres sont soit des artères principales ou des chemins à usage mixte.

Signalons que le réseau de voies carrossables est complété par des pistes accessibles aux tracteurs de débardage. Ce dispositif canalise judicieusement le va-et-vient des tracteurs assurant la vidange des bois ; il se signale parfois à l'attention du promeneur par de profondes ornières et des dépressions où l'eau de pluie s'accumule volontiers.

Nous ne nions pas le fait que la construction de voies de desserte pose parfois problème. Par la force des choses, les tracés nouveaux occasionnent blessures et cicatrices. Le service des forêts s'efforce d'en diminuer l'importance au maximum. Toutefois, en quelques années, une construction neuve finit par s'inscrire dans la *naturalité* du paysage forestier. Quoiqu'il en soit, à l'heure actuelle, le rythme de construction des chemins et des pistes s'est singulièrement ralenti et tout nouveau tracé prévu est soumis à une procédure stricte et sera réalisé avec précautions.

L'équilibre sylvo-cynégétique

Pour se perpétuer, la forêt a besoin de se régénérer, si possible par voie naturelle, de manière continue et un peu partout. C'est la loi de l'éternel recommencement des grands cycles de la nature. Or, l'abroutissement exercé par les ongulés sauvages (le chevreuil, le chamois et, dans un avenir pas si lointain, le cerf) sur la régénération forestière pose problème. Un cheptel excessif peut durablement compromettre le devenir de la couverture boisée. Il s'agit donc de viser à l'équilibre sylvo-cynégétique, c'est-à-dire d'instaurer en forêt une relation harmonieuse entre les besoins de l'homme et ceux du gibier tout en assurant la pérennité et les fonctions de la forêt. Cet équilibre, élément-clef de notre politique de conservation de la forêt est, pour nous autres forestiers, un sujet de sérieuse préoccupation depuis 1950. Il est vrai qu'au XIXe siècle, chevreuils et chamois avaient à peu près disparu de la scène et c'est au cours de la première moitié du XXe siècle qu'on corrigea cette situation choquante avec un succès grandissant. C'est alors que le sylviculteur se trouva confronté à la question tout à fait nouvelle de l'équilibre forêt-gibier. Cette problématique engendra d'interminables polémiques parmi les milieux intéressés.

Depuis peu, la résolution de la délicate question de l'équilibre sylvo-cynégétique repose sur un concept figurant au sommaire du Plan d'aménagement forestier.

Ce concept prévoit :

- une appréciation continue de la situation sur des critères parfaitement objectifs, tant en ce qui concerne les effectifs du gibier que la situation de la jeune forêt ;
- un plan de mesures, aussi bien forestières, cynégétiques que générales ;
- un dispositif de contrôle fiable.

Pour l'heure, force est de constater que la forêt neuchâteloise – de par sa structure, sa diversité et le style de sylviculture pratiquée – offre un habitat de qualité aux ongulés et une source de nourriture abondante. Étant donné le niveau actuellement élevé des populations de chevreuils et de chamois et la pression significative sur la régénération forestière qui en résulte (abroutissement du sapin blanc et de bon nombre d'essences feuillues), nous visons à un abaissement progressif des cheptels. Dans cette perspective, nous nous réjouissons de pouvoir compter sur la précieuse collaboration de nos chasseurs qui jouent, chaque automne, un rôle mal perçu du grand public mais essentiel pour la pérennité de la forêt.

Les réserves forestières

Les réserves forestières sont des massifs qui sont délibérément laissés à leur libre évolution naturelle ou alors mis au bénéfice d'un traitement sylvicultural et autres mesures prioritairement orientés vers la conservation ou la renaturalisation de biocénoses intéressantes, de structures ou d'espèces rares. Les premières sont des

réserves forestières totales, les secondes des *réserves forestières à interventions particulières.*

L'idée de la réserve forestière prit pied au cours de ces 15 dernières années. Il faut dire que le canton de Neuchâtel peut se prévaloir d'une œuvre de pionnier dans ce domaine. En effet, c'est en 1882 déjà que le *Club jurassien,* appuyé par le service des forêts, institua une réserve forestière totale de 24.5 hectares en amont de Fontaine froide dans les éboulis du Creux-du-Van. Il s'agirait même de la première démarche de cette nature effectuée dans notre pays. A Neuchâtel, les professionnels de la forêt ont donc intégré assez facilement la notion de réserve forestière dans leurs schémas de pensée.

Sur le plan suisse, l'idée a couru vers 1995 qu'une forêt bien gérée devait fatalement comprendre 10% en réserve. Cette idée, véhiculée par les ONG vouées à la promotion des milieux naturels, rencontra un certain écho auprès des décideurs forestiers, notamment auprès de la direction fédérale des forêts. Les conceptions forestières évoluèrent. Il faut dire que les difficultés momentanées rencontrées par l'économie forestière dans notre monde en profonde mutation favorisa le mouvement.

Au cours des années 90, la Confédération révisa sa législation forestière et les cantons firent de même. Les textes législatifs portent les traces visibles de ces évolutions et anticipent même un peu. Qu'on en juge :

Loi fédérale sur les forêts, du 4 octobre 1991

> **Art. 20** Principes de gestion
> [1] Les forêts doivent être gérées de manière que leurs fonctions soient pleinement et durablement garanties (rendement soutenu).
> [2] Les cantons édictent les prescriptions nécessaires en matière d'aménagement et de gestion, en tenant compte des exigences de l'approvisionnement en bois, d'une sylviculture proche de la nature et de la protection de la nature et du paysage.
> [3] Dans la mesure où l'état et la conservation des forêts le permettent, il est possible de renoncer entièrement ou en partie à leur entretien et à leur exploitation, notamment pour des raisons écologiques et paysagères.
> [4] Les cantons peuvent délimiter des réserves forestières de surface suffisante pour assurer la conservation de la diversité des espèces animales et végétales.
> [5] Là où la sauvegarde de la fonction protectrice l'exige, les cantons doivent garantir des soins minimums.

Loi cantonale sur les forêts, du 6 février 1996

Art. 47
[1] En règle générale, les forêts sont soumises à un plan de gestion, dont le contenu engage le propriétaire. Ce plan est nécessaire pour l'octroi de subventions, au sens de l'article 74 de la présente loi.
[2] Le plan de gestion s'inscrit dans le cadre fixé par le plan d'aménagement forestier. Il vise à la garantie durable des fonctions de la forêt, définit la possibilité exploitable et règle la conduite des interventions sylviculturales. *Il définit et délimite les réserves forestières nécessaires à la conservation de la diversité des espèces animales et végétales.*
[3] Il est adapté chaque fois que les circonstances l'exigent et soumis à révision tous les 25 ans au moins.
[4] Le Conseil d'Etat peut exempter du plan de gestion les propriétés forestières de peu d'importance.

Règlement d'exécution de la loi cantonale sur les forêts, du 27 novembre 1996

Art. 23 Le plan d'aménagement forestier comprend les chapitres suivants :
1. état de l'aire et de la propriété forestières ;
2. vocation des sites forestiers ;
3. documentation scientifique de base ;
4. contraintes résultant d'autres législations (protection de l'environnement, protection de la nature, protection de la faune et aménagement du territoire) ;
5. principes sylviculturaux ;
6. concept visant à la réalisation de l'équilibre sylvo-cynégétique ;
7. concept des réserves forestières ;
8. concept de la desserte ;
9. chronique.

A partir de ce cadre légal et de la politique suisse en matière de réserves forestières, les responsables de notre canton firent tout d'abord l'état des lieux : de quelles réserves forestières disposons-nous déjà ? Ils constatèrent qu'à fin 2000, le canton comptait 17 réserves forestières nées, au fil du temps et au coup par coup, de l'initiative des propriétaires concernés, du service des forêts, de l'université de Neuchâtel, et d'organisations de protection de la nature. Elles couvrent une surface boisée de 466 hectares (1.6% de la surface boisée du canton). Les *réserves forestières totales* sont au nombre de 11 et recouvrent 199 hectares ; s'y ajoutent 6 *réserves forestières à interventions particulières* qui concernent 267 hectares.

Les réserves forestières du Creux-du-Van, du Dos d'Ane et du Bois des Lattes totalisent 63 hectares et sont anciennes. Les autres ont été instituées à partir de 1970, année où la forêt cantonale de La Combe Biosse (58 hectares) avait été mise en réserve.

Les *réserves forestières à interventions particulières* sont apparues à partir de 1999 avec la mise en réserve des divisions 19 à 22 des forêts communales de Hauterive (surface totale 18 hectares correspondant du reste au *biotope des Râpes*, défini, en application de la législation de protection de la nature, dans les périmètres méritant protection à partir de 1969 déjà).

Il est vrai que jusqu'à présent, les objectifs visés par chacune de nos réserves forestières n'ont pas été énoncés de manière détaillée. Ce n'est souvent que la conjugaison des connaissances des naturalistes avec la sensibilité des forestiers qui ont permis de focaliser l'attention sur un site remarquable dont la fonction économique n'était jugée qu'extensive, occasionnelle ou nulle. La compréhension du propriétaire concerné a fait le reste. Tout ceci nous fournit néanmoins un point de départ à l'élaboration d'un concept visant à doter progressivement notre canton d'un réseau de réserves forestières qui recouvrira plus ou moins 10% de l'aire boisée. Tout ceci dans un délai de 25 ans et d'entente avec les propriétaires concernés.

Nous aimerions que la démarche s'inscrive dans une véritable logique de gestion forestière multifonctionnelle et dans l'exacte ligne aussi de la démarche entreprise actuellement par le canton pour mieux préserver son patrimoine naturel (Inventaire cantonal des objets naturels méritant protection, abrégé : ICOP).

En l'état actuel de nos réflexions, les buts visés seraient les suivants :

- dynamiser en forêt une tradition neuchâteloise de protection de la nature qui remonte à 1882 ;
- susciter l'adhésion des propriétaires de forêts publics et privés concernés ;
- participer en forêt à la réalisation des buts de la politique cantonale de la protection de la nature ;
- créer progressivement un réseau cohérent de *réserves forestières totales* et de *réserves à interventions particulières* sur environ 10% de l'aire forestière ;
- répondre à l'intérêt manifesté généralement en faveur de *forêts-témoins* ;
- améliorer les conditions cadres à des recherches scientifiques touchant aux écosystèmes forestiers ;
- maintenir et recréer des espaces forestiers sauvages, laissant place à la dynamique naturelle du milieu ;
- sauvegarder et perpétuer les associations végétales rares ;
- conserver des sites forestiers de valeur écologique particulière, les protéger contre des modifications préjudiciables ou les renaturaliser ;
- contribuer à la conservation d'espèces animales ou végétales rares ou menacées ;
- perpétuer des modes de traitement de caractère particulier (pâturages boisés) ainsi que des régimes sylvicoles ancestraux (taillis et taillis sous futaie) étant entendu que les uns et les autres offrent des *biotopes de substitution* dignes d'intérêt.

La carte phytosociologique des forêts du canton fournit de précieuses indications et facilite grandement l'élaboration de notre stratégie de mise en réserve.

Les 27 associations végétales observées dans nos forêts sont très diversement représentées. La plus rare, la mégaphorbiaie (*Adenostylo-Cicerbitetum*) ne représente que 0.01% de la surface cartographiée alors que la hêtraie à sapin (*Abieti-Fagetum*) est présente à raison de 53.52%.

Les associations végétales qui représentent moins de 3.00% de la surface cartographiée sont au nombre de 20 et recouvrent 2058 ha (soit au total environ 8% de la surface cartographiée). Ces associations peuvent être qualifiées de rares.

Les pâturages boisés constituent à la fois des *biotopes de substitution* originaux et des valeurs paysagères à favoriser. Ils résultent d'un mode de traitement de caractère particulier. A cet égard, il est judicieux que quelques pâturages boisés remarquables figurent au sommaire des *réserves forestières à interventions particulières*. Du reste, le pâturage boisé le plus significatif, le Communal de La Sagne vient d'acquérir ce statut. Il est toutefois entendu que le maintien à long terme de l'activité pastorale constitue la condition sine qua non de la préservation de nos pâturages boisés. Le mode de traitement particulier appliqué au pâturage boisé, l'harmonie paysagère typique qui émane de lui et le caractère souvent extensif de sa fonction économique forestière offrent de sérieux atouts à nos espaces sylvo-pastoraux mais n'exigent quand même pas une mise en réserve systématique.

Les forêts de chênes en station de hêtraie dont quelques remarquables exemples témoignent de l'histoire des massifs du Littoral constituent aussi des *biotopes de substitution* fort originaux et dignes de protection. A cet égard, l'une ou l'autre de ces forêts mériterait de figurer au sommaire de nos *réserves forestières à interventions particulières*.

Les tourbières boisées sont, bien entendu, dans la totalité de leurs périmètres, destinées à prendre rang en tant que réserves forestières ; les plus remarquables de nos grèves boisées, également.

Compte tenu de notre *dispositif initial*, il est envisagé de mettre en réserve environ 8.4% de l'aire forestière du canton au cours de la période de validité du plan d'aménagement forestier (25 ans). Avec les 4.46 km^2 déjà en réserve forestière, nous pourrions ainsi atteindre 27 km^2 au total. Pour parvenir à cet objectif, il y aura lieu de mettre en réserve chaque année 90 hectares supplémentaires, au fur et à mesure de l'établissement ou de la révision des plans de gestion forestiers.

Est-il nécessaire ici de souligner que la mise en œuvre des mesures préconisées sera étroitement coordonnée à la politique cantonale de protection de la nature ? Non, car forestiers et biologistes sont faits pour tirer à la même corde et tous deux sauront convaincre les propriétaires concernés ainsi que les autorités locales de l'opportunité de cette ambitieuse démarche.

Conclusion et perspectives d'avenir

Nous venons de beaucoup nous étendre à propos des réserves forestières ; si nous l'avons fait, c'est en raison du caractère novateur et actuel de la démarche. Nous pensons que les réserves forestières apporteront, ici et là, des tonalités originales dans le tableau harmonieux de nos espaces forestiers. Toutefois, loin de nous l'idée de nous écarter, en réserve forestière, du principe de la multifonctionnalité ! Nous n'entendons pas organiser l'aire boisée en deux espaces totalement dissociés : les premiers, voués exclusivement à la production ligneuse et les seconds, érigés en sanctuaires de la biodiversité.

En Pays de Neuchâtel, nous souhaitons laisser à nos après-venants non seulement des massifs parfaitement soignés mais aussi une palette de paysages forestiers empreints d'authentique *naturalité*. Un réseau primaire de *forêts vierges* livrées aux seuls caprices de Dame Nature se mariera à un réseau secondaire de massifs où seront mis en exergue certaines phases évolutives particulièrement riches en diversité animale et végétale ! Et tout ceci en étroite imbrication dans le tissu forestier habituel ! (Pl. 10C)

Nous verrons vers 2100 si nous y sommes vraiment parvenus...

En mettant un point final à ces lignes, nous aimerions encore insister sur le fait que notre génération est usufruitière d'une richesse naturelle que plusieurs générations de forestiers ont défendue, valorisée et soignée. Il nous incombe de poursuivre dans cette voie et de créer, aujourd'hui déjà, malgré les coups du sort, les conditions favorables à la prospérité de la forêt neuchâteloise du XXIIe siècle.

Bibliographie

BIOLLEY H-E.

1920 *L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle.*– Paris et Neuchâtel : Attinger frères, éditeurs.– 94 p.

RICHARD J-L.

1965 *Extraits de la carte phytosociologique des forêts du canton de Neuchâtel.*– Berne : Editions Hans Huber.– 48 p.

FARRON L.et S. JEANRICHARD

1998 «La forêt», in : *Nature au Creux-du-Van*, pp. 11-39.– Neuchâtel: Editions du Club jurassien.– 224 p.
[Ouvrage collectif]

BRÄNDLI U-B.

1996 *Die häufigsten Waldbäume der Schweiz.*– Birmensdorf : Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.– 280 p.

LES SERVICES DE L'ETAT

1948 *Forêts, chasse et pêche.*– Neuchâtel : Comité directeur du centenaire de la République neuchâteloise.– 152 p.

Zusammenfassung

Die Neuenburger Wälder nehmen eine Fläche von über 276 km² ein, bedecken 38.8% der gesamten Kantonsfläche und zählen 9 Millionen stehende m³. Einst wurden diese Wälder übernutzt und weiteren Belastungen ausgesetzt, heute werden sie sorgfältig geschützt. Ihre Wertmehrung und Nutzung entsprechen den heutigen Bestimmungen der nachhaltigen Entwicklung. Nebst den vielen immateriellen Leistungen, die der Wald dauernd erbringt, hat er während des 20. Jahrhunderts 14 Millionen m³ Holz produziert und wird uns während des 21. Jahrhunderts voraussichtlich 18 Millionen liefern. Der folgende Artikel beschreibt den Grundgedanken mit welchem der Forstdienst seine Aufgabe erfüllt. Er zeigt die bisher ausgeführte Arbeit auf und zielt darauf ab, dem Leser die im Moment aktuellen Vorgehensschritte des Forstdienstes näher zu bringen. Er spricht auch die Frage der Waldreservate an.

Summary

The forests of the Canton of Neuchâtel cover 276 square kilometers, i.e., 38.8% of the surface area of the Canton, with a total stand of 9 million cubic meters of timber. Although previously over-exploited and subject to numerous negative factors, they are nowadays carefully protected, their commercialization and use being governed by the most current standards of sustainable development. The forests constitute a permanent source of spiritual and esthetic appreciation. In material terms, we see that they have yielded 14 million cubic meters of wood in the twentieth century and will probably yield 18 million in the twenty-first. The article below describes the approach adopted by the Forestry Service to fulfill its mission. It explains what work has been done until now and attempts to fill the reader in on the philosophy behind the steps that the Forestry Service is presently undertaking. It also takes up the current question of forest reserves.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 147-162

LE «NEUCHÂTEL *WAY*»

Karl DOBLER

Résumé

Pour sortir de la crise des années septante qui a si durement frappé notre mono-industrie horlogère, le pays de Neuchâtel a dû faire preuve d'une ingéniosité jamais vue auparavant. De nos jours, notre canton demeure à la pointe de l'industrie horlogère mondiale. Grâce à la diversification, nous sommes en bonne voie de conquérir également une position de leader en microtechnologie. De plus, Neuchâtel possède désormais des entreprises actives en informatique, dans les produits pharmaceutiques et cosmétiques ainsi que dans le secteur tertiaire international.

Le titre cité plus haut donne trois messages différents. Il renvoie à la longue marche, non à celle de Mao Tse-Tung, mais à celle de l'économie neuchâteloise pour sortir de la crise horlogère ; à la caractéristique de la promotion économique neuchâteloise et à la vision de l'avenir de Neuchâtel.

Quelques réflexions clés

La science

Depuis toujours, et bien avant que l'on parle de globalisation dans l'économie, la *géo*-graphie avait une dimension globale. Par région on comprend le pays et ses habitants qui forment un tout. Une région est quelque chose de vivant, c'est là qu'on travaille et qu'on crée du nouveau. L'interaction de l'environnement, c'est-à-dire du temps et du monde, dans une région, renforce le mouvement et la dynamique.

La géographie est ainsi non seulement une approche complète mais aussi un processus dynamique et moderne. C'est dans ce sens que j'aimerais maintenant parcourir avec vous le chemin de la géographie économique neuchâteloise.

Le tournant

Notre époque est marquée par la globalisation, l'emprise totale de la technique et l'information omniprésente, à quoi s'ajoute encore un tempo jamais connu jusqu'à présent. Nous devons prendre congé du bon vieux temps et du rythme pondéré de la «Marche bernoise» que nous aimons tant. La seule constante est l'incertitude et la contrainte de nous adapter immédiatement aux changements continuels.

La «sonderbundisation»

Notre pays est en train de se scinder économiquement en régions à rythme plus rapide et en régions à vitesse plus lente. La topographie de la Suisse présente déjà assez de fossés : certains naturels et d'autres psychologiques, depuis les Röstis à la saucisse vaudoise, entre la ville et la campagne, entre des fiscalités élevées et basses. Il ne faut pas laisser se creuser un nouveau fossé économique, une faille sociale, c'est-à-dire une *sonderbundisation* économique.

«Le défi neuchâtelois»

De la crise vers le succès

Revenons deux bonnes décennies en arrière, à la fin des années 1970.

Lorsque je suis arrivé dans le canton de Neuchâtel, au plus fort de la crise horlogère, j'ai trouvé la situation suivante : la morosité. Mais quelques personnalités courageuses de la politique et de l'économie étaient fermement décidées à lutter. Enfoncé dans la crise de l'horlogerie, on n'avait guère pris conscience des signaux d'alarme pour moderniser et restructurer l'industrie des machines (adaptation au marché et nouvelles techniques). C'est dans cette situation que les fondements pour l'avenir ont été jetés.

L'action

Trois différentes voies se dessinaient. A cette époque, la structure de l'industrie horlogère ressemblait à une union d'états super-fédéralistes. Sous la pression

des problèmes on a alors fusionné, restructuré et créé un nouveau groupe performant et moderne, la SMH (Société Suisse de Microélectronique et d'Horlogerie), sous le *leadership* de M. Nicolas Hayek. En parallèle, quelques entreprises locales ont emprunté le chemin vers l'automatisation et la miniaturisation. En même temps, le gouvernement cantonal a fait preuve de courage et de prévoyance en décidant de créer une promotion économique forte et efficace.

La promotion économique neuchâteloise

La situation de départ

Tout d'abord, j'ai été confronté à l'alternative suivante : mettre en place une administration et développer une stratégie ou aller sur le front du marché et agir. En d'autres termes, j'avais le choix entre : la théorie et la pratique.

J'ai décidé d'aller directement au front. A cet effet, j'ai aiguillé en direction de Neuchâtel mes relations personnelles créées pendant mes activités antérieures dans la grande industrie américaine et suisse. Ainsi sont nés les premiers projets pionniers.

Le film des événements

Tout d'abord, nous sommes allés en Allemagne. Les premiers projets réalisés provenaient de l'industrie des machines, suivis par l'électronique et le technico-médical.

Les industriels allemands nous disaient : «Utilisez Neuchâtel également pour le secteur tertiaire international.» A cet effet, nous sommes allés à la pêche aussi au Bénélux et en Scandinavie. Personne à Neuchâtel et à Zürich ne nous accordait une seule chance de réussite. Mais, Elsevier, le puissant groupe de médias hollandais/britannique, est venu implanter son centre financier à Neuchâtel.

Lorsque j'ai informé le Conseil d'Etat que j'avais l'intention d'attirer également des entreprises pharmaceutiques et cosmétiques, j'ai récolté le commentaire suivant : «Essayez, si vous voulez. Probablement votre imagination déborde à nouveau.» Peu de temps après, des scientifiques suédois réalisaient les premiers projets pharmaceutiques. Le secteur cosmétique a également vu le jour.

Avec la restructuration de l'horlogerie, les grandes maisons européennes de produits de luxe ont commencé à découvrir le potentiel industriel de Neuchâtel.

Sur cette bonne base allemande et nord-européenne, nous avons ensuite lancé notre prospection aux Etats-Unis et en Extrême-Orient.

Par la suite, on a étendu notre travail sur l'Italie et la France et aussi plus tard sur l'Afrique du Sud et la Turquie.

Les leçons de la guerre

Les premiers projets pionniers nous ont transmis le message du marché et nous ont enseigné tout ce qui était indispensable, notamment : les bonnes activités, l'argumentation, la technique de travail et l'organisation, la tactique.

Les créneaux cibles

L'ordre de marche était ainsi donné par la concentration sur les quatre créneaux cibles :

- la microtechnique, comprenant principalement l'électronique (*hard* et *software*), le technico-médical, les télécommunications, la robotique et l'outillage spécialisé ;
- les pharmaceutiques, la biotechnologie et les cosmétiques ;
- les produits de luxe ;
- le secteur tertiaire international, les services et les finances.

L'analyse

La plupart des produits se distinguent par une haute valeur ajoutée et/ou un haut degré d'automatisation. Cela permet de contourner le problème de la Suisse comme pays à hauts salaires et prix élevés.

Pour gagner il faut être meilleur. La majorité des projets nécessite des éléments que d'autres régions ne sont pas en mesure d'offrir ou seulement dans une moindre mesure. En d'autres mots : ils ont besoin de nos avantages spécifiques.

Les avantages naturels

Un des avantages spécifiques de Neuchâtel est le potentiel microtechnique provenant de l'industrie horlogère et des machines :

- la bonne main-d'œuvre avec le flair pour les petites dimensions, la grande précision et la haute qualité ;

- l'infrastructure appropriée. D'abord le grand nombre de PME comme entreprises formatrices de personnel et comme sous-traitants, ensuite un système de formation intégral depuis les écoles professionnelles en passant par les écoles techniques proches de l'industrie jusqu'à l'Université et le CSEM (Centre National Suisse pour la Recherche et le Développement de la Microtechnologie);
- le génie technique. La maîtrise de réunir la micromécanique avec l'électronique. Un deuxième avantage est la combinaison idéale pour les produits de luxe:
- l'infrastructure industrielle de l'Arc Jurassien;
- le *Swiss Appeal* et le *Swiss Made*, ou selon les mauvaises langues: le *Snob Appeal*.

La troisième série d'avantages sont ceux naturels à la Suisse: le caractère multiculturel, le multi-linguisme, la situation centrale de la Suisse et la solidité.

L'argumentation et critères de sélection

L'argumentation doit être conduite économiquement et professionnellement. Cela signifie la comparaison point par point de la Suisse par rapport à ses concurrents: aligner l'infrastructure et l'efficacité, quantitativement et qualitativement, niveaux de prix et de temps, franc par franc, centime par centime, heure par heure, minute par minute – un véritable striptease économique.

L'argumentation comprend trois paliers: d'abord il faut apporter la preuve de notre compétitivité comme place industrielle et de services, c'est-à-dire pour le travail; ensuite la preuve de la qualité de vie et de l'environnement, l'«ambiente»; puis on doit renforcer les avantages et compenser les côtés moins forts par le programme de soutien; pour finir, ce sont les personnes, l'engagement individuel et la bonne chimie qui l'emportent.

Le programme de soutien

Le programme d'aide neuchâtelois comprend:

- les aides financières;
- les allégements fiscaux;
- des terrains industriels à des conditions intéressantes;
- les permis de travail et de séjour;
- le soutien sur place.

Le programme de soutien peut seulement aider. Nous ne faisions pas le tour du monde pour colporter avec nos possibilités d'aide aux entreprises. Les exigences des mesures de soutien sont dictées par le marché, c'est-à-dire par le client et les concurrents. Notre offre ne représente de toute façon qu'une fraction des programmes de nos concurrents étrangers.

Le contact avec le marché

Nous approchons le marché par deux scénarios différents:

- le *mailing* (approche téléphonique et ensuite prise de contact écrite et personnelle);
- le *contact building* (approche et développement de contact personnel, direct ou indirect – par des intermédiaires).

Aux Etats-Unis le contact par le *mailing* et en Europe par le *contact building* se trouvent au premier plan.

Le *mailing* téléphonique aussi bien que le *contact building* sont toujours hautement sélectifs et finement ciblés. La prise de contact n'est pas seulement orientée sur des entreprises choisies, mais également sur les bonnes personnes à l'intérieur des sociétés.

Le bon choix des représentants à l'étranger est la clé de l'acquisition.

Il est nécessaire d'avoir d'excellentes documentations, mais nous préférons de loin investir dans les personnes et les relations plutôt que dans les imprimés et stands d'exposition.

Le réseau d'acquisition professionnel décrit plus haut est complété par le *réseau B* que j'ai amené et continuellement étoffé, c'est-à-dire mes relations, amis et alliés dans le monde entier.

L'accompagnement sur place

Il ne suffit pas d'être les meilleurs lors des négociations d'acquisition. Nous devons aussi être les meilleurs lors de la réalisation du projet. C'est pourquoi nous offrons un excellent et efficace accompagnement sur place:

- sur le plan opérationnel, pour le recrutement de personnel, les terrains, les bâtiments et les financements, par des chefs de projet, qui sont d'anciens directeurs d'entreprises avec une expérience internationale éprouvée;
- sur le plan personnel et administratif, pour les appartements, les maisons, les écoles, les permis de séjour et de travail, par nos assistantes.

La tactique

Notre tactique s'oriente sur deux leitmotifs: les besoins du client et convaincre par des faits.

Exactement comme dans une entreprise, la promotion économique doit aussi se mettre à la place du client avec une grande imagination et disposer d'antennes sur le marché.

Nos faits sont les activités et entreprises existantes, les industries et services, les fabriques et bureaux ainsi que l'infrastructure, et avant tout les gens. Les entreprises nouvellement établies à Neuchâtel et leurs représentants jouent ici un rôle particulièrement important.

Notre formule préférée est : *mener la guerre par des armées étrangères.* Les troupes étrangères de la République et Canton de Neuchâtel sont les *managers* américains et les industriels allemands. Le message doit passer du *manager* établi déjà à Neuchâtel au *manager* en visite, d'industriel à industriel, d'investisseur à investisseur.

Les marchés principaux et la concurrence

La focalisation est aussi valable pour la promotion économique. Nos marchés principaux sont en premier lieu les Etats-Unis, suivis par l'Allemagne, l'Italie et aussi par la France et l'Europe du Nord. Nous avons nos propres représentants dans les pays les plus importants.

Pendant de nombreuses années, nos concurrents principaux n'étaient pas les autres cantons suisses, mais les Pays-Bas, la Grande-Bretagne, la France, l'Irlande et aussi l'Autriche qui tous luttaient avec des moyens largement supérieurs aux nôtres. Au cours des dernières années, beaucoup de cantons suisses ont multiplié leurs efforts et ont mobilisé. Nous devons aujourd'hui faire face à une énorme concurrence dans notre propre pays.

Le « Neuchâtel Way »

Une promotion économique efficace doit posséder certaines caractéristiques.

Elle doit avoir l'esprit d'entrepreneur et être conduite comme une entreprise, elle doit s'orienter sur des résultats visibles et tangibles. Elle doit être tenue sous haute tension comme un réseau d'électricité.

Elle est orientée vers le marché et le front ; acquérir directement sur le marché : par des Américains aux Etats-Unis, par des Allemands en Allemagne. La plus grande portion du budget était destinée à nos représentants à l'étranger.

Elle doit viser les bonnes personnes : au sein du Gouvernement pour le management politique; à la Chambre de commerce et de l'industrie pour assurer le

soutien de l'économie ; dans l'administration pour la réalisation des projets ; enfin, dans la promotion économique pour l'action.

Elle doit posséder une structure simple: un mandat – même une mission –, un chef, une équipe – petite mais efficace –, les *acquisiteurs* au front, les chefs de projet sur place – pour accompagner la réalisation du projet, et les assistantes de la promotion.

Elle possède un seul point central de coordination et un paquet global de mesures de soutien.

Elle fait preuve de professionnalisme et de confiance pas seulement pendant l'acquisition, mais aussi et surtout lors de l'accompagnement de la réalisation du projet.

Elle doit avoir : motivation et enthousiasme, – rien n'est plus stimulant que le succès –, et beaucoup de chance. Nous sommes toujours le petit David qui doit lutter contre les grands Goliaths. Nous ne sommes qu'une poignée de vaillants dans la grande lutte économique. Ce qui compte ce sont les personnes.

La Nouvelle Economie

La longue marche

A l'époque de la crise horlogère, personne ne pouvait imaginer le profil actuel de l'économie neuchâteloise. Il y avait d'abord un long chemin à parcourir.

Sous la contrainte de la situation économique et en même temps sous l'impulsion de la crise, Neuchâtel a fait les pas suivants : de l'industrie mécanique vers le *high-tech* ; de l'horlogerie aux autres produits de luxe ; de l'industrie alimentaire aux pharmaceutiques et cosmétiques ; des services locaux au trading et aux finances internationales.

Mais avant tout, Neuchâtel s'est profilé par la combinaison de l'électronique avec la micromécanique.

L'image actuelle

Aujourd'hui, le profil économique de Neuchâtel se dessine comme suit pour les activités traditionnelles :

- la renaissance de l'industrie horlogère est plus forte que jamais ;

- une tendance à l'automatisation et la miniaturisation dans l'industrie des machines d'outils.

Parallèlement, grâce aux efforts des entreprises locales et surtout aussi par l'acquisition de nouvelles entreprises de première qualité à l'étranger, une toute nouvelle économie est née. Chaque créneau important s'appuie sur deux ou trois entreprises leaders mondiales et est entouré de nombreuses PME.

Le profil économique de Neuchâtel en ce qui concerne les activités nouvelles se présente ainsi :

- nous avons une position de force dans la microtechnique (électronique, télécommunications, technico-médical, robotique et outillage spécialisé : Autodesk, Johnson & Johnson, Tokyo Electron, etc.) ; (Pl. 11A)
- Neuchâtel a réussi la percée dans les pharmaceutiques (Baxter International) ;
- évolution positive pour les produits de luxe. Presque tous les grands noms de la branche sont représentés à Neuchâtel : par exemple Bertolucci, Bulgari, Chanel, Cartier, Corum, Ebel, Girard-Perregaux, Gucci, Nina Ricci, Tag-Heuer, Tissot, etc. ;
- développement dans le secteur des services dépassant largement nos attentes. A l'époque, personne ne nous accordait la moindre chance dans le secteur tertiaire.

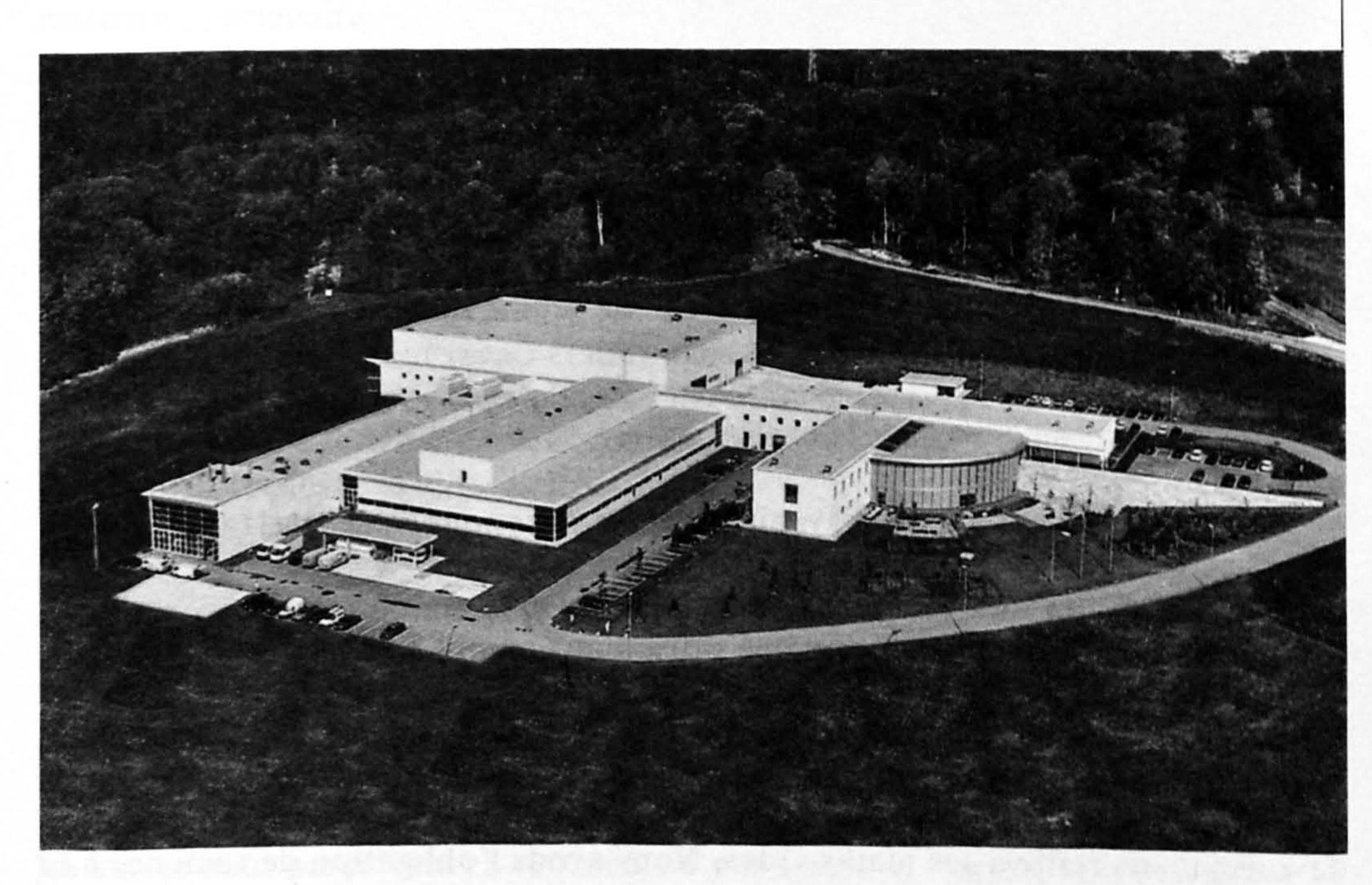


Photo 1: Entreprise Baxter à Neuchâtel.

Le bilan

Souvent on ne voit que la contribution *directe* et *quantitative* de la promotion économique, c'est-à-dire les nouvelles sociétés et les nouveaux emplois (environ 400 nouvelles entreprises et plus de 6'000 places de travail).

La contribution *indirecte* et *qualitative* est certainement encore plus importante. Les nouvelles entreprises et activités alimentent l'infrastructure locale (bâtiment, machines, services, avocats, fiduciaires, banques), modernisent par l'apport de nouvelles technologies, internationalisent par les nouvelles relations de marché, dynamisent par la nouvelle Management Community, financent en amenant des fonds importants dans le canton et créent des recettes fiscales considérables pour le canton.

Il y a trois retombées particulièrement importantes :

- les nombreuses commandes de sous-traitance aux PME locales et régionales et ainsi une énorme impulsion de modernisation ;
- le contact direct avec les *leading edge locations*, les centres d'innovation importants du monde, surtout aux Etats-Unis, par exemple Boston, Silicon Valley, Denver, etc. ;
- le contact et la collaboration avec nos hautes écoles.

Le pays et les gens

Les voyages

La promotion économique a pour tâche de réunir les opportunités du marché international et le potentiel de Neuchâtel.

Nous devons amener dans le canton :

- les activités prometteuses d'avenir et appropriées pour Neuchâtel (ayant besoin du savoir-faire de nos gens et de notre infrastructure) ;
- les sociétés qui sont *fit* pour le nouveau siècle et le marché global ;
- les entreprises à image dynamique offrant aux jeunes Suisses et Suissesses des chances de carrière et un véritable avenir économique.

C'est dans ce but que nous prenons notre bâton de pèlerin et parcourons le monde entier. Il ne suffit cependant pas de porter le message de Neuchâtel dans tous les pays. Nous travaillons sous une énorme pression à peine imaginable : nous ne devons jamais rentrer les mains vides. Nous avons l'obligation de ramener à la maison des résultats, des projets.

Lorsque nous sommes en voyage, nous avons toujours le sentiment de devoir être à la maison pour des affaires importantes. Et lorsqu'on est à Neuchâtel, on pense notre présence indispensable aux négociations importantes à l'étranger. Nous vivons avec le défi de cette éternelle quadrature du cercle. Les télécommunications modernes contribuent à atténuer un peu ce dilemme, mais exigent notre disponibilité presque jour et nuit.

Les jours de voyage étaient des marathons ; en service du matin au soir. En règle générale, nous commencions nos voyages aux Etats-Unis sur la Côte Est. Lorsque nos interlocuteurs rentraient à la maison, nous prenions l'avion pour suivre le soleil vers le Mid-Est et le Sud-Ouest du Continent et ensuite vers la Californie. Souvent nos week-ends se passaient dans l'avion vers l'Extrême-Orient pour entamer une deuxième semaine sur le front d'acquisition.

Les gens

La promotion économique exige de la vision (un rêve avec des chances de réalisation), du flair pour les gens et les situations ainsi que l'art de réalisateur. Celui qui ne trouve pas exactement le ton et les mots qu'il faut à l'encontre des managers américains, des industriels allemands et des investisseurs de l'Extrême-Orient, n'a aucune chance de réussir. Le sens de l'humour s'avère souvent être une aide bienvenue. Pour réussir une négociation, il faut savoir créer la confiance et la transmettre au partenaire.

Chaque client, chaque situation est unique et différent. Dans les premières minutes d'une négociation il faut prendre la mesure de l'équipe en face. Il faut immédiatement sentir quel est le rôle des interlocuteurs : qui doit parler, qui attaque, qui défend et, avant tout, qui décide. C'est le grand suspens, ce sont les moments décisifs.

Il faut non seulement savoir établir mais aussi développer les contacts. D'habitude nous parcourons les trois phases suivantes : d'abord, nous nous trouvons aux côtés opposés de la table de négociation, on est adversaires ; ensuite on devient partenaires et plus tard alliés et amis.

Les impulsions

L'objectif principal de nos voyages est le résultat de l'acquisition. Mais les voyages représentent bien davantage.

Nous apprenons toujours : à identifier des opportunités; à comprendre comment les autres nous perçoivent ; à reconnaître nos forces et nos faiblesses ; à situer ce qui est décisif pour nos clients.

Les voyages nous donnent aussi les impulsions nécessaires. D'autres pays, d'autres coutumes, d'autres gens nous stimulent. Nous découvrons de nouvelles chances.

Les voyages ont encore un autre grand avantage. Prendre l'avion ensemble, tenir ensemble les négociations, relever le défi en commun, soudent véritablement une équipe.

Ce qu'il faut dans la promotion économique n'est pas une grande administration, mais un petit *team*, comme une cordée en montagne ou une *crew* en haute mer. On peut seulement conduire une équipe par sa propre personnalité, l'engagement individuel et son propre exemple.

Le produit et le profil

Le produit de la promotion économique est Neuchâtel, c'est-à-dire son potentiel en main-d'œuvre et de savoir-faire (*know-how*), son infrastructure économique, ses possibilités de formation et de loisirs ainsi que l'attrait pour vivre ici. A cela s'ajoutent la vision et l'imagination de ce qu'une entreprise peut faire sur cette base. En quelques mots simples et marquants nous devons donner au produit Neuchâtel la forme, le profil, la force et la dynamique.

Un de nos premiers clients américains m'a dit un jour en Californie : «Je connais Zürich, je connais aussi Lucerne, Interlaken et le Cervin, mais je n'ai jamais entendu parler de Newcastle». Dès lors, j'ai toujours commencé mes présentations de la manière suivante :

- la Suisse, au cœur de l'Europe, vous offre l'accès idéal au marché européen, au Moyen-Orient et à l'Afrique ;
- Neuchâtel jouit d'une situation centrale, à mi-chemin entre Zürich et Genève, Berne et Bâle, les grandes villes nous entourent comme les satellites une étoile ;
- Neuchâtel est le centre culturel et économique pour un demi-million de gens. Nous offrons aussi du travail pour nos voisins ;
- Neuchâtel est le leader pour...

Messieurs les Conseillers d'Etat Pierre Dubois, Francis Matthey et Jean Guinand rougissaient toujours un peu et regardaient ailleurs.

Ne soyons pas trop modestes. Nous possédons un potentiel microtechnique parmi les meilleurs du monde. Il n'y a guère d'autres pays aussi petit que la Suisse à avoir produit autant de multinationales. Neuchâtel dispose d'un potentiel fantastique pour l'économie moderne. Pour réussir une négociation, il faut savoir créer la confiance et la transmettre au partenaire.

Vécu et événements personnels

Si je ne pouvais plus voyager, il y a trois métropoles qui me manqueraient : New York la cosmopolite, avec sa force et sa dynamique ; Hong Kong avec son assiduité, son esprit du commerce et sa fourmilière de centaines de milliers de gens dans les rues ; Beyrouth, l'intermédiaire charmante et mythique entre Occident et Orient.

Chaque projet, chaque négociation est aussi un test, une leçon. Les déclarations suivantes me resteront toujours en mémoire :

– Mr. Tom Schmitz de Baxter. A la question d'un journaliste, «Pourquoi Baxter s'est établi à Neuchâtel ?», il a donné la réponse suivante :

  Nous aurions pu réaliser notre projet dans beaucoup d'autres pays ou d'endroits. Mais c'est l'équipe de Neuchâtel qui nous a inspiré confiance. Neuchâtel a le meilleur *team*.

– M. Dusar, industriel allemand avec un projet au Val-de-Travers :

  Monsieur Dobler, vous devez me procurer trois garants comme dans l'ancienne Grèce, c'est-à-dire trois fortes personnalités qui m'aideront au moment où j'aurai le premier désaccord avec le Gouvernement.

– M. Berthold Weinig, avec un projet à La Chaux-de-Fonds :

  Si on est intelligent, si on travaille et si on fait preuve d'endurance, la chance vous sourira dans la vie.

Quo vadis confederationis Helveticæ economia

Les chances

Nous nous orientons beaucoup trop aux problèmes. Regardons plutôt les chances, les opportunités de l'avenir et le potentiel de la région (le savoir-faire, les gens et l'efficacité de l'infrastructure). Nous devons exploiter les possibilités et le potentiel.

Jamais les chances n'ont été si bonnes que maintenant pour amener en Suisse un grand nombre de bons projets. Mais jamais non plus la concurrence n'a été aussi forte et agressive qu'à présent.

Chaque époque a ses propres triangles d'or, chaque région ses propres chances. Nous sommes assis sur une mine d'or sans nous en apercevoir. Chaque région possède la clé pour son propre *Golden Gate*. Ce dont on a besoin ce sont quelques personnalités, quelques locomotives avec la vision, mais aussi la force de traduire

cette vision en actions et de les transformer en succès économique visible et tangible. Il nous faut un petit groupe de penseurs et de réalisateurs. L'engagement en temps, en argent et en efforts est relativement modeste par rapport au potentiel et aux possibilités de réussite.

Terra Neocastellensis

Neuchâtel est un centre de pointe de l'industrie horlogère. Nous sommes en bonne voie de conquérir également une position de leader pour la microtechnologie dans le monde entier. Neuchâtel dispose d'une excellente base dans les nouvelles activités modernes : informatique, pharmaceutiques et cosmétiques et surtout aussi dans le secteur tertiaire international. Mais pour ces nouvelles activités nous manquons encore de la masse critique indispensable.

Arrêter signifie reculer. Personne n'est à l'abri de nouveaux défis. Neuchâtel va au devant d'un grand avenir. Les chances sont là, le succès dépend seulement de notre volonté et de nos efforts.

Fighting Spirit

Le plus grand ennemi de la modernisation est la fatigue. Rien ne va sans esprit de combat. En Suisse, nous devrions de temps en temps rallumer non pas la flamme olympique, mais le feu sacré pour l'économie !

Ce dont nous aurions besoin aujourd'hui serait un peu plus d'esprit de Morgarten : c'est la combinaison de ruse naturelle et pragmatique avec une saine agressivité. J'aimerais prescrire à tous ceux qui manquent d'esprit de Morgarten une bonne dose de pilules Viagra économico-politiques.

Caveat Consules

Gouverner c'est prévoir. Prévoir signifie non seulement voir mais aussi préparer l'avenir... La promotion économique est la version économique de ce dicton, c'est-à-dire jeter les fondements pour l'avenir. C'est cela la tâche de la politique et de l'économie, du gouvernement et du peuple, c'est notre tâche à nous tous.

God bless Neuchâtel !

Zusammenfassung

Um die Wirtschaftskrise der 70ziger Jahre, von der unser einziger Wirtschaftszweig- die Uhrenindustrie- betroffen wurde, überwinden zu können, hat das Land Neuenburg eine noch nie gesehene Erfindungsgabe zeigen müssen. Trotz allem behält die Uhrenindustrie unseres Kantons weltweit eine führende Stellung. Dank der Diversifikation gewinnen wir ebenfalls eine Führungsposition in der Mikrotechnologie. Ausserdem besitzt Neuenburg jetzt aktive Unternehmen in Informatik, in pharmazeutischen und kosmetischen Produkten, sowie im internationalen Dienstleistungssektor.

Summary

In order to pull through the crisis of the 70s which struck so hard our «mono» industry, the land of Neuchâtel had to display an ingenuity never displayed before. Nowadays, our canton of Neuchâtel stays at the peak of the world watch making industry. Thanks to diversification we are in a good position to acquire a leading status in microtechnology. Moreover, there are in Neuchâtel many active data processing, pharmaceutical and cosmetic enterprises as well as in international tertiary services.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 163-184

LE BÂTIMENT DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE À NEUCHÂTEL

Willi FREI et Emmanuel REY [1]

Résumé

Les préoccupations environnementales, qui se sont accrues depuis la crise pétrolière des années septante pour aboutir au concept de développement durable, confrontent les différents domaines de l'activité humaine à une recherche d'équilibre à long terme. Pour les décideurs et les praticiens engagés dans la production architecturale, cette démarche se traduit par le souci de conférer une qualité globale à chaque projet, en tenant compte simultanément de critères d'ordre socioculturel, environnemental et économique. Réalisé de 1993 à 1998, le projet de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel est caractérisé par l'intégration de multiples paramètres qui en font une expérience pilote dans cette recherche d'optimisation.

Introduction

Créé en 1860, l'Office fédéral de la statistique (OFS) est l'une des plus anciennes institutions de la Confédération. A la fin des années quatre-vingts, sa localisation revêt un caractère symbolique pour la politique de décentralisation visant à augmenter la représentation des minorités latines dans l'administration fédérale. Le Conseil fédéral et le Parlement décident en effet de transférer l'OFS à Neuchâtel. Diverses spécificités expliquent le choix du canton de Neuchâtel, notamment une situation géographique favorable, une collaboration scientifique avec les différentes facultés de son Université et la possibilité d'engager du personnel issu de ses multiples écoles supérieures.

---

1 Bauart Architectes, Espace de l'Europe 3a, 2002 Neuchâtel (www.bauart.ch – bauart@bauart.ch

Après l'étude succincte de plusieurs sites envisageables, le choix se porte finalement sur un secteur situé à l'est de la gare de Neuchâtel, dont la proximité apparaît particulièrement adaptée pour une institution travaillant en liaison fréquente avec la capitale fédérale. Plus spécifiquement, ce lieu consiste en un vaste plateau, issu de l'arasement de l'ancienne colline du Crêt-Taconnet lors du développement des activités ferroviaires à la fin du XIXe siècle.

Compte tenu de l'emplacement stratégique du lieu et de l'ampleur de l'opération, le maître d'ouvrage, représenté par l'Office des constructions fédérales (devenu aujourd'hui l'Office fédéral de la construction et de la logistique), organise en 1990 un concours d'architecture. Ce dernier comporte deux volets complémentaires, qui portent d'une part sur le bâtiment administratif de l'OFS proprement dit, d'autre part sur la définition d'un principe urbanistique pour la densification du secteur tout entier. L'objectif des différents partenaires du concours est de trouver une solution globale de haute qualité urbanistique, architecturale et fonctionnelle, ainsi qu'une mise en valeur cohérente des terrains appartenant aux CFF et aux PTT. C'est finalement le projet intitulé «TGV», réalisé par le bureau Bauart Architectes, qui est retenu pour la réalisation.

Une implantation inspirée par la topographie

Le bâtiment proposé se caractérise par une intégration précise dans le site, issue d'une volumétrie mettant explicitement en scène la rencontre de deux géométries, celle courbe de la rue du Crêt-Taconnet au sud et celle rectiligne des voies de chemin de fer au nord. La volumétrie générale de l'édifice tire parti de l'articulation entre ces diverses génératrices, parvenant à exprimer simultanément l'unité inhérente à une telle institution et la diversité architectonique recherchée pour cette construction de près de 240 mètres de long.

Comprenant près de 550 places de travail, le bâtiment de l'OFS présente une surface brute de plancher de 27'900 m^2, répartie sur cinq étages, un rez-de-chaussée et deux sous-sols. Au niveau de la répartition fonctionnelle, le programme est composé d'espaces techniques en sous-sols (notamment le centre de calcul), d'espaces publics au rez-de-chaussée (accueil, médiathèque, salle d'exposition), d'espaces de bureaux sur trois étages et d'espaces de grande capacité en attique (salle de conférences, cafétéria).

Etant donné la nature des travaux effectués dans un office de statistique, le maître d'ouvrage a opté pour des bureaux cellulaires, occupés par une à trois personnes. La typologie du bureau paysager n'a été retenue que pour la partie située à l'est du bâtiment. Prévue pour accueillir des opérations temporaires de recensement, cette surface unitaire permet d'utiliser au mieux la largeur décroissante du bâtiment et d'offrir une réelle flexibilité pour répondre à d'éventuelles évolutions fonctionnelles.

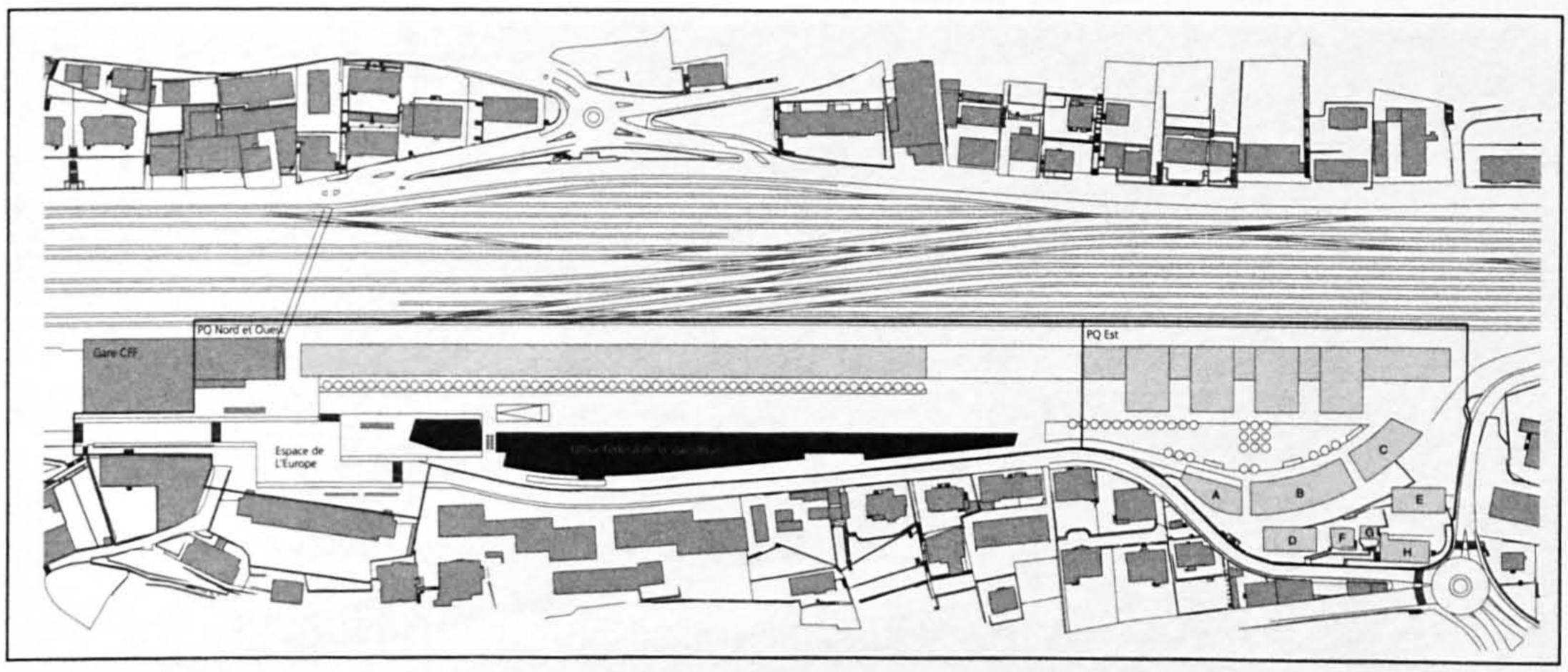


Figure 1: Plan de situation (Document Bauart Architectes 2000).

Profitant de la largeur variable du bâtiment, la typologie adoptée se caractérise par la création d'une série de cours intérieures au centre du bâtiment. Ouverts sur plusieurs niveaux, ces atriums offrent une identité spatiale propre au bâtiment, favorisent l'orientation des usagers et permettent une pénétration de lumière naturelle dans les espaces de distribution. Cette répartition fonctionnelle, rationnelle et précise, a grandement facilité l'intégration des différents concepts et dispositifs relatifs notamment à l'énergie, au confort et aux matériaux.

La première implantation liée au chantier de l'OFS fut la création d'un bâtiment provisoire pour la direction des travaux. En alternative à la location de containers métalliques standards, qui présentent souvent des écobilans peu favorables à l'environnement, le bureau Bauart a développé un système modulaire en bois, intitulé «Modular-T». Mis au point en collaboration étroite avec une entreprise de menuiserie et charpenterie, les 57 modules qui constituent le bâtiment provisoire ont été entièrement préfabriqués en atelier, ce qui a permis un montage particulièrement rapide. Contribuant à la démonstration des possibilités d'une architecture contemporaine en bois, cette première expérience a été suivie de plusieurs autres constructions modulaires, notamment dans le domaine hôtelier et scolaire (pavillons réalisés à Thoune et Zürich).

Intégration des critères du développement durable

Aspects environnementaux

Parmi les multiples caractéristiques influençant l'impact d'une construction sur l'environnement, le choix du site revêt une importance capitale, puisqu'il conditionne de manière définitive la mobilité induite par les activités du bâtiment. L'im-

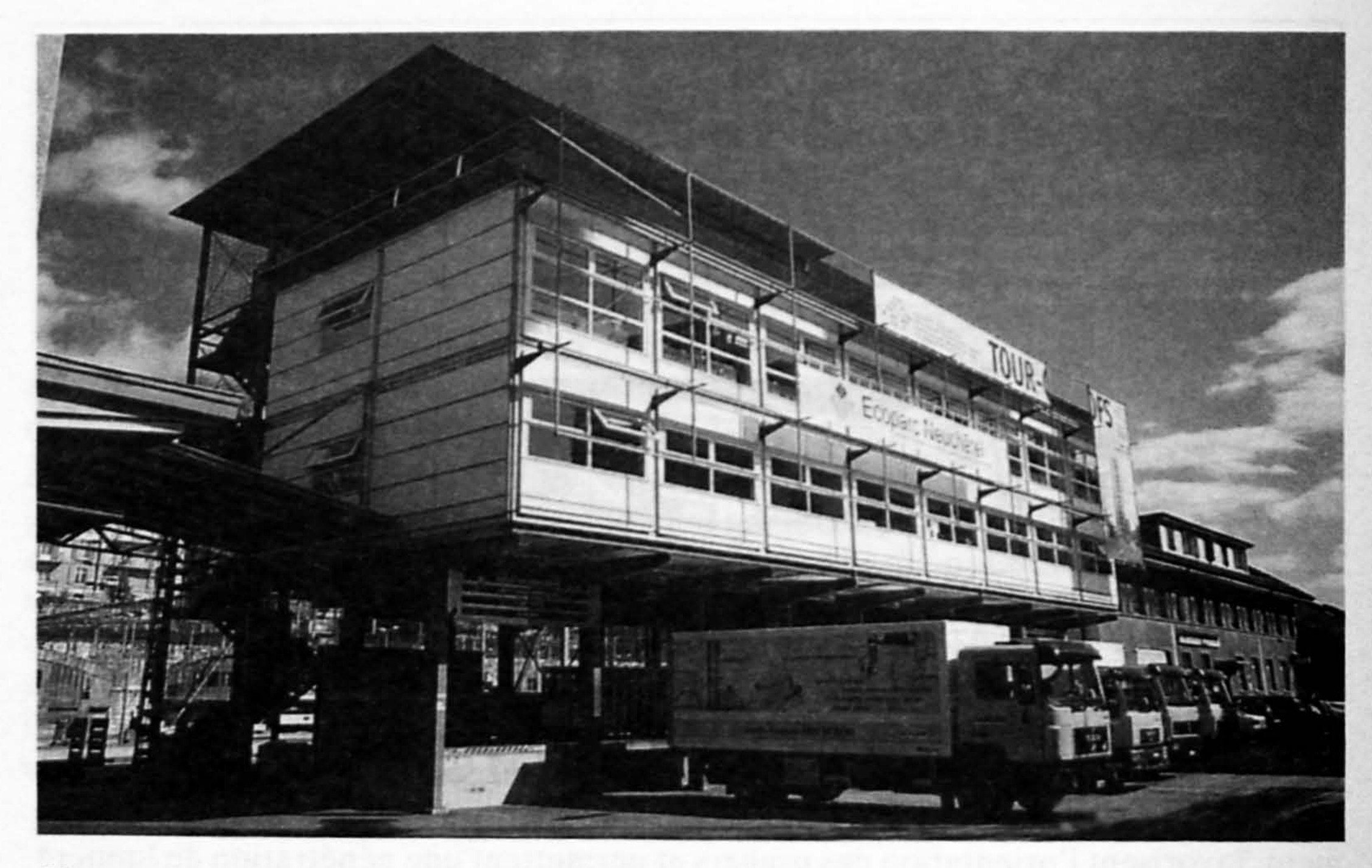


Photo 1 : Vue du bâtiment provisoire abritant la direction générale des travaux (Photo Christine Blaser 1996).

plantation de l'OFS à proximité immédiate d'un nœud ferroviaire, directement relié aux transports publics, apparaît dans ce sens particulièrement favorable. Elle a permis de réduire notablement la taille du parking, celui-ci n'étant que de 110 places de parc pour environ 550 places de travail, ce qui correspond à une nette réduction par rapport aux besoins d'un site situé en périphérie.

Concept énergétique global

A l'échelle plus spécifique du bâtiment, la volonté de réaliser un bâtiment à haute qualité environnementale s'est traduite en premier lieu par le développement d'un concept énergétique global poursuivant un double objectif, qui consiste d'une part à réduire fortement la demande d'énergie, d'autre part à recourir à une part significative d'énergie renouvelable.

La réduction importante de la demande de chaleur est obtenue par une optimisation des qualités thermiques de l'enveloppe du bâtiment et à une récupération systématique de chaleur. Ce dernier aspect a notamment conduit à la mise en place d'un principe inédit de transfert de chaleur, du centre de calcul au reste du bâtiment, en faisant circuler l'air directement à travers le volume des distributions et des atriums. Grâce à ces multiples mesures, le bâtiment de l'OFS présente une demande de chaleur très faible en comparaison de la moyenne des bâtiments existants et des valeurs usuelles de référence.

Le recours à l'énergie solaire permet ensuite de réduire la consommation d'énergie fossile du bâtiment. L'installation de l'OFS est constituée d'une importante surface de capteurs solaires thermiques à haute performance, répartis en 6 modules de 200 m^2

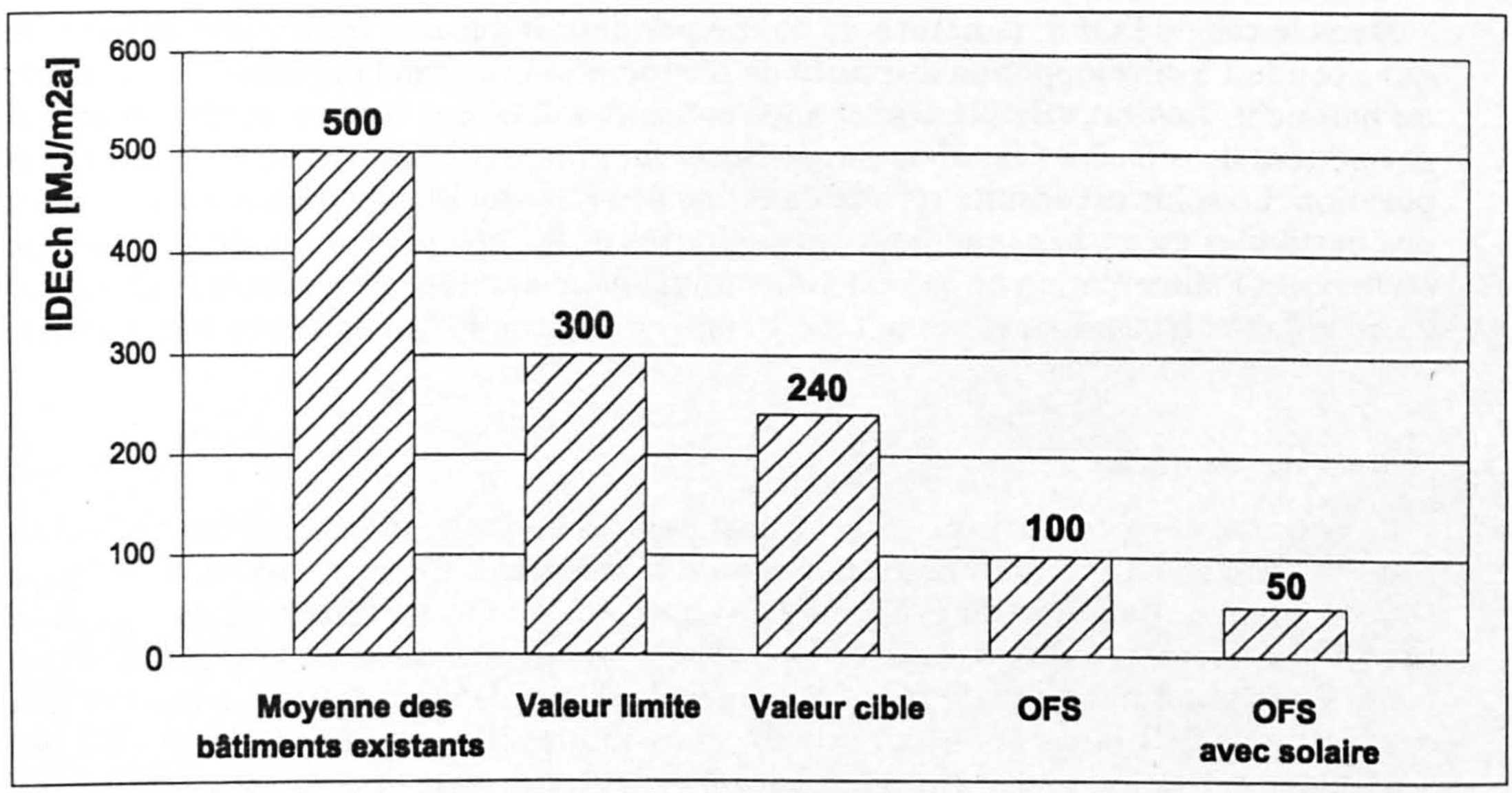


Figure 2 : Performances énergétiques comparées aux valeurs de références usuelles (Données Sorane SA, 2000).

chacun. La chaleur solaire est stockée en été dans une cuve d'un volume de 2'400 m^3, afin d'être utilisée pour contribuer au chauffage du bâtiment durant la période hivernale. Placée en sous-sol, cette cuve est isolée par un système composite de laine minérale et de polystyrène expansé d'une épaisseur totale avoisinant 1 mètre. Au cours de l'année, la température de l'eau dans la cuve de stockage évolue entre 30°C et 95°C. La chaleur fournie par l'installation solaire permet de répondre à plus de 50% de la demande totale de chauffage, ce qui ramène la consommation d'énergie fossile du bâtiment à environ 10% de la moyenne des bâtiments existants en Suisse au moment de sa réalisation, soit environ 50 MJ/m^2an.

Cette diminution de la consommation de chauffage est également associée à une forte réduction de la consommation électrique, liée notamment à l'éclairage artificiel et à la demande estivale de froid. Cette dernière est obtenue par un recours maximal à la lumière et à la ventilation naturelles. Le confort estival est ainsi satisfait sans climatisation, par un rafraîchissement passif nocturne (ou night cooling), obtenu grâce à la masse thermique des dalles et à l'effet de cheminée au travers des atriums et des canaux de ventilation émergeant en toiture. Relevons que cette approche a nécessité de nombreuses simulations numériques et de multiples réflexions constructives pour déterminer le dimensionnement exact des éléments contribuant au fonctionnement du dispositif (ouvrants protégés en façades, clapets sur la cloison intérieure des bureaux, masse thermique nécessaire, hauteur des cheminées de ventilation en toiture, etc.). Pour garantir son fonctionnement, le bâtiment est sujet à un monitoring régulier, ce qui a permis de vérifier que les consommations correspondent bien aux prévisions et d'optimiser encore ses performances réelles.

Récupération des eaux pluviales

La gestion écologique des eaux de pluie répond à un contexte marqué par une augmentation constante des surfaces urbaines étanches et par des surcharges coûteuses engendrées pour les stations d'épuration.

Dans le cas de l'OFS, la nature du sol ne permettait pas une infiltration directe, ce qui a conduit à développer un dispositif de récupération des eaux pluviales sur la toiture du bâtiment. Les eaux de pluie sont ainsi collectées dans des bassins de rétention, qui permettent de retarder l'écoulement, de briser les pointes de débit et de favoriser l'évaporation. Le solde est ensuite récolté dans une fosse de stockage et utilisé, après filtrage des particules en suspension, pour les sanitaires et le nettoyage. Lors de périodes de sécheresse, l'alimentation en eau est automatiquement assurée par le réseau traditionnel d'eau potable. L'installation permet d'économiser environ 45% d'eau potable par année, soit environ 2'500 m^3/an

Choix des matériaux

La prise en compte des aspects écologiques a occupé une place importante dans le processus de choix des matériaux constituant le bâtiment. Cette approche s'est basée sur une analyse détaillée du cycle de vie (ou écobilan) des matériaux utilisés. Sur la base d'une décomposition par matériaux, chaque élément a ainsi fait l'objet d'un bilan écologique tenant compte de tous les stades de son existence, de sa production à sa déconstruction, et intégrant les éventuelles possibilités de recyclage. Ces données ont ensuite permis de comparer certaines variantes en toute connaissance de cause, ce qui a favorisé l'émergence de solutions novatrices. A titre d'exemples, citons le cas des façades, qui sont composées d'une ossature en bois, d'une isolation à base de cellulose, de fenêtres sur châssis en bois et en acier inoxydable pour les parties vitrées et d'éléments extérieurs translucides en verre recyclé pour les parties opaques.

OBJEKT: Neubau OFS Bundesamt für Statistik, beim Bahnhof, CH-2000 Neuenburg
BAUHERR: AfB Amt für Bundesbauten, CH-1000 Lausanne

DATENQUELLEN: Kasser U 94, Hofstetter P et al 91, Habersatter K 90, Stutz A 94; Büeler B 93

BAUELEMENT: Fassadenelement (Fenster und Brüstung) VARIANTE 5

							PRIMAERENERGIE		KRIT. LUFTVOLUMEN	
								PE		KLV
Pos.	Funktion	Material/Produkt	Spez.G	Volumen	Dicke	Menge kg/	PE	Verbrauch	KLV	Belastung
		(Datenquellen oben rechts)	kg/m3	dm3	m	Element	kWh/kg	kWh/Element	Mio m3/kg	Mio m3/Elem.
	(Material- zund Mengenangaben laut Fa. Burri AG)									
	VARIANTE 5									
20	Tragkonstruktion	Fe Stahl 360	7850	19.650		154.253	8.97	1'384	0.775000	120
21	Tragkonstruktion	Fe 360	7850	3.900		30.615	8.97	275	0.775000	24
22	Dichtsystem	EPDM Gummi	1200	3.200		3.840	8.4	32	0.721000	3
23	Dichtsyst. HM Fenster	EPDM	1200	3.380		4.056	8.4	34	0.721000	3
24	Druckprofil Pfosten/R	Extrudal	2700	5.830		15.741	72.5	1'141	4.060000	64
25	Abdeckprofil	CrNiWst 1.4301	7850	2.360		18.526	38.01	704	1.500000	28
26	Aussenprofil HM Fenst	CrNiWst 1.4301	7850	4.000		31.400	38.01	1'194	1.500000	47
27	Holzrahmen/Flügel HM	gefräst/gehobelt	750	131.830		98.873	3.38	334	0.500000	49
28	Umleimer/Brüstungsp	gefräst/gehobelt	750	117.400		88.050	3.38	298	0.500000	44
29	Beplankung Brüstung	Spanplatte zementgebunder	1250	78.500		98.125	3.01	295	0.050000	5
30	Dämmung Brüstung	Zellulosefasern	60	333.700		20.022	1.28	26	0.100000	2
31	Stopfdämmung	Zellulosefasern	60	333.600		20.016	1.28	26	0.100000	2
32	Tragkonstr. f. Profilit	CrNiWst 1.4301	7850	1.250		9.813	38.01	373	1.500000	15
33	Fernsterbänke	Extrudal	7850	5.670		44.510	38.01	1'692	1.500000	67
34	Fassadenverkleidung	Profilit K25 mit Draht	2500	93.800		234.500	2.08	488	0.450000	106
35	Verglasung	Isolierglas silberbeschicht.	2500	56.580		141.450	6.06	857	0.700000	99
36	Dichtfugen	Silikon/Thyokol	1040	0.410		0.426	30	13	2.000000	1
	TOTAL VARIANTE 5					1'014.214		**9'164**		**677**

HINWEIS: Die Datenbasis ist nach wie vor meist noch recht ungenau. Datenstand: Jahre 1990-1994

Alle Angaben OHNE zusätzliche Oberflächenbehandlung

VARIANTENENTSCHEID/BEGRUENDUNG: Ausgewählt aus 5 Varianten: **Variante 5**
An der Nordfassade werden nur Holzfenster und keine Holzmetall (HM) Fenster eingebaut, da genügend Witterungsschutz vorhanden. Bringt zusätzliche ökologische Verbesserung.

BEARBEITUNG: IfB Institut für Baubiologie SIB
Regionale Beratungsstelle RBS, St. Gallerstrasse 28
CH-9230 Flawil, Bosco Büeler
OFS Neuenburg November 93 / Rev: Januar 1995

Tableau 1 : Analyse du cycle de vie des éléments de façade (Documents Bosco Büeler, 1995).

Planche 9A : Vignes de la station d'essais viticoles d'Auvernier (village d'Auvernier au deuxième plan).

Planche 9B : Doral.

Planche 9C : Garanoir.

Planche 10A : C'est dans la région du Creux-du-Van et des Gorges de l'Areuse que la multifonctionnalité des forêts (protection, production, accueil et biodiversité) se manifeste avec une évidence toute remarquable. Photo Pascal Junod.

Planche 10B : L'habileté sans défaut du praticien donne toute sa signification au geste sylvicultural. Photo Pascal Junod.

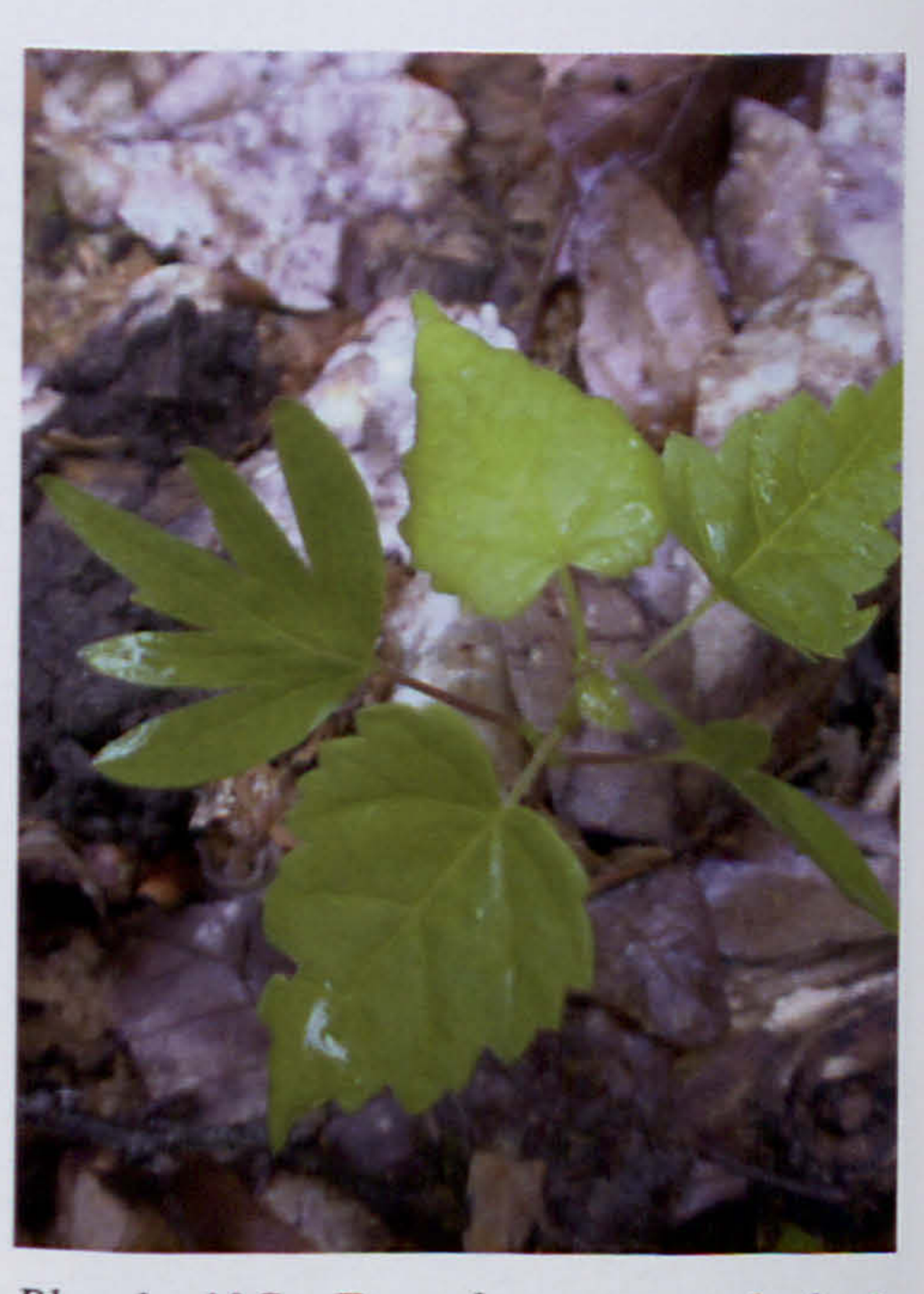


Planche 10C : Eternel renouveau, la forêt du XXIIe siècle se prépare dès maintenant ! Photo Pascal Junod.

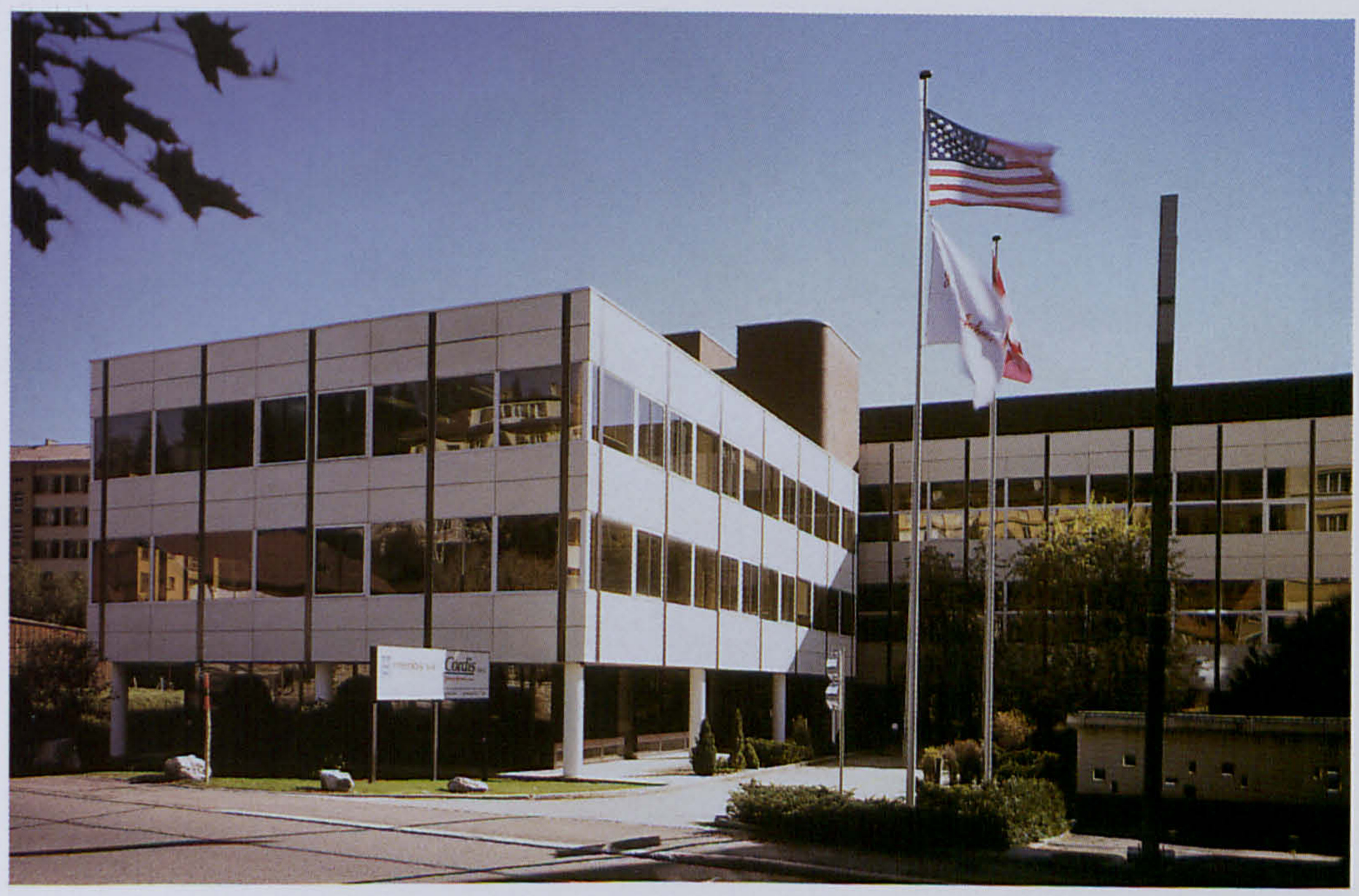


Planche 11A : Entreprise Johnson & Johnson, Le Locle.

Planche 11B : Vue de la façade sud de l'OFS, Neuchâtel (Photo Ruedi Walti, 1999).

Planche 12A : Vue de la façade nord (Photo Ruedi Walti, 1999).

Planche 12B : Perspective intérieure au niveau de l'attique (Photo Ruedi Walti, 1999).

Planche 13A, 13B : Vues des parties est et ouest du plateau Gare / Crêt-Taconnet (Photos Rérat 2001).

Planche 14A : Journée 2001 «Un arbre pour chaque naissance». Source : Ville de Neuchâtel.

Planche 14B : Journée 2001 «En ville sans ma voiture !». Source : Ville de Neuchâtel.

Planche 15A : Le Bourg du Landeron, Tourisme neuchâtelois.

Planche 15B : L'Areuse, Tourisme neuchâtelois.

Planche 16A : Lac des Taillères, Vallée de La Brévine, Philippe Jacot-Descombes.

Planche 16B : Château et Collégiale de Neuchâtel, Tourisme neuchâtelois.

Dans l'optique d'une vision à long terme, une attention particulière a également été portée à la séparation constructive des éléments constitutifs du potentiellement bâtiment, en fonction de leur différente durée de vie. Cette mesure devrait faciliter la rénovation future de l'édifice, par la possibilité d'intervenir plus spécifiquement sur les parties à remplacer et de recycler plus efficacement les différents matériaux utilisés.

Dans le même esprit d'utilisation rationnelle des ressources, la phase de chantier s'est attachée dès les premières étapes à une stricte gestion des déchets. Les anciens entrepôts CFF, qui devaient être démolis, ont ainsi été démontés sur le principe d'une déconstruction. La population neuchâteloise a été informée par voie de presse de la mise à disposition gratuite de divers matériaux récupérables tels que tuiles, charpentes, lambrissages ou poutrelles métalliques. Près de 80% de ces matériaux ont ainsi été directement valorisés.

Aspects socioculturels

Confort, ergonomie et santé des usagers

Alors que l'expression volumétrique d'un bâtiment résulte de données urbanistiques, l'architecture intérieure d'un édifice se veut une réponse aux besoins des futurs utilisateurs. Dans le cas de l'OFS, une attention particulière a ainsi été portée aux relations entre le bâtiment et ses occupants, tant en termes de conditions de confort que de préservation de leur santé.

Par un recours optimal à la ventilation et à la lumière naturelles, le bâtiment offre des conditions agréables à la place de travail, sans recourir pour autant à un système sophistiqué de climatisation. Les différentes mesures effectuées après la mise en service du bâtiment confirment la satisfaction des exigences de confort thermique, acoustique et visuel. A l'inverse de systèmes automatisés, la simplicité des dispositifs utilisés ici permet à l'usager de conserver une perception permanente des variations climatiques saisonnières et de contrôler de manière individuelle les conditions voulues pour sa place de travail.

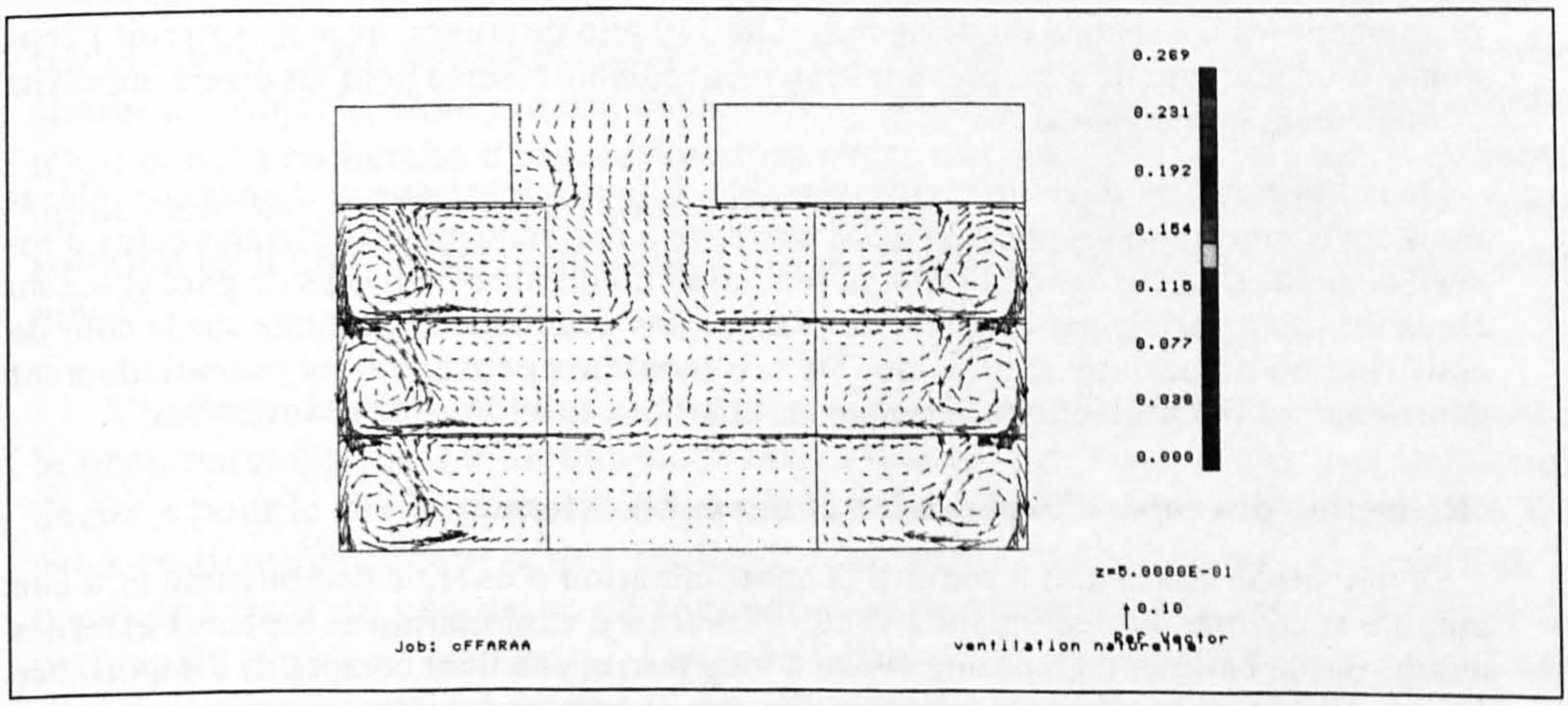


Figure 3 : Simulation de la ventilation naturelle en situation estivale (Document Sorane 1995).

La démarche est complétée par un choix de matériaux ne comportant pas d'émanations indésirables et par une étude attentive des problèmes électromagnétiques. La prise en compte de ces multiples paramètres répond à la volonté de préservation de la santé des usagers, qui fait partie intégrante de la qualité d'une place de travail et de son ergonomie.

Expression architecturale

Dès la phase de concours, le projet s'est inscrit simultanément dans une recherche d'intégration contextuelle et dans une volonté d'expression architecturale contemporaine représentative de son époque. Le bâtiment reprend ainsi les éléments essentiels du lieu pour les transposer en une ordonnance urbanistique nouvelle, adaptée à la vocation de l'institution qu'il abrite. De sa définition volumétrique à l'expression de ses façades, l'objectif n'est cependant pas de concevoir l'édifice comme un objet isolé, mais de le considérer à l'inverse comme un élément pouvant potentiellement apporter une valeur ajoutée au territoire avoisinant.

Pour les espaces intérieurs, la démarche architecturale répond à la volonté de créer un environnement professionnel attrayant et motivant. La succession des espaces centraux est ainsi conçue comme une séquence spatiale d'espaces fermés, de vides, de passerelles et d'escaliers, offrant la diversité architectonique indispensable à ce bâtiment tout en longueur. La palette des matériaux utilisés, sélectionnés sur la base d'une approche concomitante entre écologie et esthétique, contribue à donner une certaine élégance au bâtiment. Un jeu d'équilibres et de contrastes – entre les éléments clairs et obscurs, entre les parties brutes et raffinées, entre les surfaces lisses et structurées – crée par ailleurs un dialogue précis entre les matériaux, qui stimule la perception spatiale de l'ensemble. (Pl. 11B), (Pl. 12A et B)

Aspects économiques

Maîtrise des coûts d'investissement

Intégrant la dimension économique du développement durable, la réalisation de l'OFS est caractérisée par une stricte maîtrise des coûts. Le décompte final respecte ainsi pleinement les prévisions du devis initial de 130 mio de francs, avec de surcroît l'économie d'un montant de 5 %, prévu initialement comme réserve pour les divers imprévus et finalement non dépensé.

Dans l'optique du développement durable, il faut relever que certaines considérations environnementales peuvent aussi conduire à une réduction de certains coûts d'investissement. Dans le cas de l'OFS, la réduction du nombre de places de parc grâce au choix du site a permis par exemple de réaliser une économie importante sur le coût de construction du parking souterrain. De tels montants peuvent alors potentiellement contribuer au financement de certaines installations spécifiquement novatrices.

Réduction des coûts d'exploitation et des coûts externes

La démarche consistant à réduire la consommation d'énergie combustible et d'eau potable contribue indirectement à réduire les frais d'exploitation et les coûts externes induits par le bâtiment. Dans une vision à long terme, elle tient compte de l'importance économique accrue que vont revêtir à l'avenir les ressources non renouvelables. Ces mesures d'économie de ressources, qui auront une influence pendant toute la durée de

vie du bâtiment, trouvent ainsi leur sens tant du point de vue de l'écologie que de l'économie.

Parallèlement aux démarches de conception du bâtiment, il faut relever que le comportement des utilisateurs est également déterminant dans l'ampleur des frais d'exploitation. Dans cette optique, une communication spécifique a été faite auprès du personnel de l'OFS. Celle-ci a été synthétisée au sein d'un manuel, qui explique de manière synthétique les paramètres liés à la place de travail et à la dimension environnementale du projet.

Perspectives

Pour une approche architecturale globale

L'analyse des enjeux soulevés par l'intégration du développement durable dans l'architecture tend à démontrer que celle-ci ne s'apparente pas à un nouveau style, mais plutôt à une démarche. Caractérisée par une recherche de qualité globale, cette dernière se traduit par un principe opérationnel d'optimisation entre des paramètres environnementaux, socioculturels et économiques. La concrétisation de cette approche nécessite non seulement un certain nombre d'évaluations, adaptées à l'échelle et aux objectifs spécifiques du projet, mais aussi l'émergence d'un processus d'échanges novateurs, compris comme un apport interdisciplinaire entre tous les acteurs impliqués dans la transformation de l'environnement construit. Coordonné par l'architecte en charge du projet, ce processus permet non seulement de converger vers une gestion créative et intégrée du processus de projet, mais aussi vers une cohérence architecturale de la réalisation finale.

Comme en témoigne la réalisation de l'OFS, il sous-entend par ailleurs une participation active du maître d'ouvrage, car l'influence de ses choix s'avère particulièrement importante, dès les premières réflexions liées à l'établissement du cahier des charges. L'objectif commun des décideurs et des praticiens réside alors essentiellement dans la recherche d'une adéquation entre un cadre bâti et des besoins clairement identifiés, en tentant de conserver constamment un regard critique sur toute solution technique et une conscience des multiples interactions à gérer simultanément.

S'insérant le plus souvent dans une réalité urbaine déjà fortement construite, le projet architectural d'un bâtiment institutionnel peut constituer une impulsion décisive pour le développement de portions délaissées de la ville. Le projet de l'OFS est à ce titre révélateur d'une réelle dynamique urbaine, puisqu'il constitue le premier acte d'un processus de régénération concernant à terme l'ensemble du plateau de la gare de Neuchâtel. Les spécificités du site ont en effet permis à Bauart de poursuivre les réflexions sur le développement de ce secteur en friche, afin de concrétiser les propositions élaborées lors du concours initial.

Le projet Ecoparc

La réalisation d'un bâtiment à haute qualité environnementale en un lieu stratégique a en effet conduit à une réflexion plus générale, qui dépasse l'échelle du bâtiment proprement dit pour s'inscrire dans une contribution au développement urbain durable. Cette démarche se concrétise en premier lieu par une construction emblématique, puisqu'il s'agit d'une tour de quinze niveaux, conçue comme extension du bâtiment principal de l'OFS. Située à l'ouest de ce dernier, celle-ci a pour objectif d'offrir environ 240 places de travail supplémentaires et de constituer un nouveau repère urbain pour la zone de la gare. Sa conception et sa réalisation reprennent globalement les principes développés pour le bâtiment principal, en intégrant des paramètres supplémentaires liés à la typologie d'un bâtiment de grande hauteur. L'édifice se caractérise en particulier par l'adoption d'une façade double-peau, permettant de recourir à la ventilation naturelle et au rafraîchissement passif nocturne en situation estivale, malgré des vitesses de vent relativement élevées (protection des ouvrants et des protections solaires).

Au-delà des constructions liées à l'OFS, la démarche s'attache également à la régénération des autres surfaces constituant le plateau Gare / Crêt-Taconnet. Cette approche fait suite au mandat donné par les propriétaires fonciers pour déve-

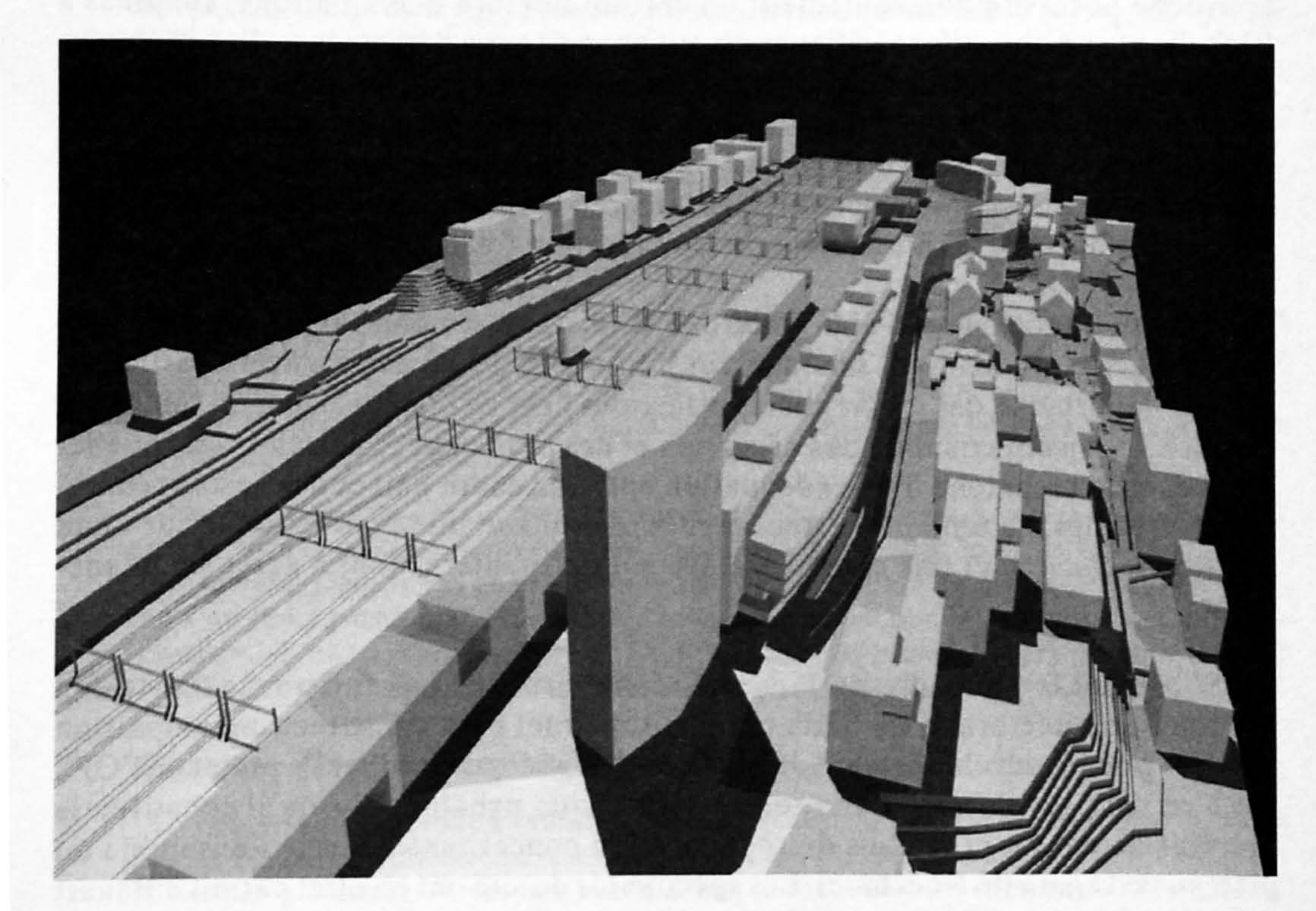


Figure 4 : Image de synthèse du projet Ecoparc, avec la tour de l'OFS en premier plan (Document Bauart 2001).

lopper un projet assurant une mise en valeur cohérente de ce secteur. Les principes de ce projet urbain sont entérinés par l'adoption des deux plans de quartier «Crêt-Taconnet Est» et «Crêt-Taconnet Nord et Ouest». Compte tenu de l'emplacement stratégique du site et de l'intérêt suscité par la construction de l'OFS, Bauart a par ailleurs convié en 1998 une quinzaine de personnes représentant notamment la Ville et le Canton de Neuchâtel, la Confédération (représentée par l'OFS), les CFF et l'Université de Neuchâtel, à une réflexion sur la possibilité de dynamiser le développement du périmètre couvert par ces deux plans de quartier en prenant le *développement durable* comme thème fédérateur. Il en résulte la mise sur pied du concept Ecoparc, qui consiste simultanément en un quartier pilote basé sur une mixité d'activités et en une association visant en parallèle le développement sur le site d'un centre de compétences consacré au développement durable de l'environnement construit.

Remerciements

Bauart architectes tient à remercier chaleureusement les nombreuses personnes ayant collaboré à la conception et la réalisation du bâtiment de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel, sans lesquelles la concrétisation de cette expérience pilote n'aurait pas été possible. Nous faisons notamment référence ici aux différents bureaux techniques avec lesquels nous avons collaboré: Sorane SA à Lausanne (concept énergétique), M. Bosco Büeler à Flawil (écologie), Gartenmann Engineering AG à Berne (physique du bâtiment), PBK AG à Rüti (contrôle des coûts), GVH SA à St-Blaise (ingénieurs civils), Technoservice Engineering à Marin (ingénieurs CVS) et Perrottet SA à Epalinges (ingénieurs en électricité). Notre gratitude s'adresse plus particulièrement au maître de l'ouvrage, la Confédération, représentée par l'Office des constructions fédérales (devenue aujourd'hui l'Office fédéral des constructions et de la logistique), pour la confiance accordée.

Distinctions

La réalisation de l'Office fédéral de la statistique a été saluée par plusieurs distinctions : le Prix d'architecture de l'Association suisse d'écobiologie (1997), le Prix Solar 21 suisse (1998), le Prix Solar 21 européen (1998) et le Prix SIA pour une construction compatible avec le développement durable (1999). En tant qu'expérience pilote, ce projet a par ailleurs été exposé dans le cadre du «Green Building Challenge» à Vancouver (1998). Il a également fait partie de la sélection internationale des projets de développement durable présentés à l'Exposition universelle de Hanovre (2000) et de la catégorie «Best 50» distinguée lors de l'Energy Globe Award à Vienne (2001).

Bibliographie

A+T

1998 «Oficina federal de estadistica en Neuchâtel».– *A+T* (Madrid) 11:120-123.

AIULFI Dario et al.

1999 «Conception de bâtiments faisant appel à la ventilation naturelle et au refroidissement passif», in : *Proceedings of CISBAT'99*, pp. 39-44.– Lausanne : EPFL.– 493 p.

ALLENSPACH Christoph

1998a «Bâtir avec la ville et l'écologie : nouveau bâtiment administratif de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel».– *Bau-doc bulletin* (Zurich) 8 : 14-17.

1998b «Bauart : Bauen mit der Umgebung und mit dem Sonnenlicht».– *Berner Zeitung* (10.10.1998).

1999 «Construction et transparence», in : *L'architecture en Suisse : bâtir aux XIXe et XXe siècles*, pp. 152-158.– Zürich : Pro Helvetia.– 177 p.

BAUART ARCHITECTES

1998 «Swiss federal statistics office building».– 9 p.
[Texte de présentation du projet au «Green Building Challenge '98» de Vancouver du 26 au 28 octobre 1998. Non publié]

DETAIL

1996 «Temporary office building in Neuchâtel».– *Detail* (Munich) 8 : 1226-1230.

FREI Willi et Emmanuel REY

2000 «Architecture et développement durable : sur la piste du bois», in : *Actes des journées européennes de la construction en bois*, pp. 127-135.– Epinal : Ecole nationale des technologies et des industries du bois.– 160 p.

GAY Jean-Bernard et al.

2000 *Architecture et développement durable*.– Lausanne : EPFL / DA-LESO-PB. [CD-rom]

HANAK Michel

1998 «Oekologie als Baukultur : Bauart Architekten, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel, 1993-98».– *Archithese* (Zurich) 4 : 34-37.

JABOYEDOFF Pierre et al.

2001 «Office fédéral de la statistique à Neuchâtel : mise en service et optimisation en exploitation réelle, résultats énergétiques, conception de la nouvelle tour», in : *Proceedings of CISBAT'2001*, pp. 225-230.– Lausanne : EPFL.– 437 p.

JACQUES André

1997 «Office fédéral de la statistique à Neuchâtel, pionnier de l'écologie et du confort».– *Journal de la construction* (Saint-Sulpice) 1 : 17-31.

JANSER Andres

1996 «Raumzellen für Modul-Holzbausystem».– *Schweizer Ingenieur und Architekt* (Zurich) 13 : 243-246.

LODERER Benedikt

1997 «Bundesamt für Statistik Neuenburg : zwischen Gerader und Kurve».– *Hochparterre* (Zurich) 10 : 12-17.

MAILLARD Nadja

2001 *Architecture moderne et contemporaine en ville de Neuchâtel.*– Neuchâtel : Section de l'urbanisme.– 108 p.

OFFICE DES CONSTRUCTIONS FÉDÉRALES (OCF)

1993 *Neuchâtel accueille l'office fédéral de la statistique.*– Lausanne : OCF.– 10 p.

PIGUET Claire

2000 «Neuchâtel», in : *Société d'histoire de l'art en Suisse : inventaire suisse d'architecture 1850-1920 (INSA)*, pp. 139-275.– Berne : Orell Fuesli.– (vol. 7)

REY Emmanuel

2001a «Approche climatique de la façade : pour une évaluation multicritères».– *Archicrée* (Paris) 298 : 128-131.

2001b «Ecoparc Neuchâtel, quartier pilote en matière de développement urbain durable».– *Projections* (Neuchâtel) 1 : 4-5.

2001c «Architecture et développement durable : de la théorie à la pratique», in : *Architecture et écologie : l'art de créer.*– Neuchâtel : Centre cantonal Info-Energie. [Documentation du Lunch-débat tenu au Musée d'ethnographie le 22 juin 2001]

ROGERS Richard

1997 *Cities for a small planet.*– Londres : Faber and Faber, 180 p.

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES (SIA)

1996 *Projeter et construire en assurant un développement durable : catalogue de critères.*– Zurich : Documentation SIA D 0137.– 43 p.

2000 *Constructions: critères d'un développement durable, aspects et critères d'évaluation dans la construction de logements.*– Zurich : Documentation SIA D 0164.– 98 p.

Zusammenfassung

Die Sorge um unsere Umwelt, welche seit der Ölkrise der Siebzigerjahre gewachsen ist und aus der schliesslich das Konzept der nachhaltigen Entwicklung hervorging, stellt die verschiedenen Bereiche menschlicher Aktivitäten dem Bestreben nach einem langfristigen Gleichgewicht gegenüber. Für Entscheidungsträger und Praktiker im Bereich der Architektur zeigt sich diese Vorgehensweise in der ständigen Bemühung, durch gleichzeitige Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und umweltbedingten Kriterien jedem Projekt eine ganzheitliche Qualität zu verleihen. Der Bau des Bundesamtes für Statistik in Neuenburg, realisiert in den Jahren 1993 bis 1998, zeichnet sich durch die Integration multipler Parameter als Pilotprojekt in dieser Bestrebung nach Optimierung aus.

Summary

The increasing importance of environmental criteria, implied by the concept of sustainability, induces for the different fields of human activities the research of a long term equilibrium. For the specialists engaged in the architectural creation, this approach has as objective to reach a global quality for the building, taking simultaneously into account environmental, socio-cultural and economic criteria. Realized from 1993 to 1998 and characterized by the integration of multiple parameters, the Swiss Federal Statistics Office building can be considered as a pilot project for this quest of optimization.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 185-202

ECOPARC NEUCHÂTEL : UNE CONTRIBUTION AU DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE

Alain GUYE [1], Patrick RÉRAT [2] et Emmanuel REY [3]

Résumé

Quels sont les véritables enjeux du développement durable de l'espace bâti et quels moyens peuvent contribuer à sa mise en œuvre ? Ces interrogations occupent une place de choix dans le débat sur le devenir des villes et dans la définition des stratégies permettant de gérer au mieux l'évolution des agglomérations. Ces questions sont également à la source de réflexions novatrices qui, à l'instar du projet Ecoparc, visent à promouvoir des expériences concrètes d'intégration des dimensions environnementales, socioculturelles et économiques dans la gestion de l'environnement construit. Au cœur d'un quartier pilote servant de laboratoire urbain, l'association Ecoparc réunit dans cette optique des compétences interdisciplinaires, afin de proposer des solutions adaptées aux multiples facettes de ce défi.

Introduction

La statistique suisse de la superficie montre que 0.9 m^2 de sol est consommé en moyenne chaque seconde par l'espace construit, au détriment d'autres affectations situées le plus souvent sur des terres arables. Cette extension représente près de 75'000 m^2 par jour, soit environ 2'850 hectares par an. Si ce chiffre met clairement en exergue l'urbanisation croissante du pays, d'autres statistiques permettent d'identifier quelques paramètres concomitants. Durant la période 1985 à 1995, il a ainsi été constaté une augmentation (OFS 2001) :

1 Association Ecoparc Neuchâtel, Espace de l'Europe 3a, CH-2002 Neuchâtel
2 Institut de Géographie de l'Université de Neuchâtel, Espace Louis-Agassiz 1, CH-2001 Neuchâtel
3 Bauart Architectes, Espace de l'Europe 3a, CH-2002 Neuchâtel

- de 8.8% de la population résidente, soit 570'300 personnes pour un total de 7'040'700 [4] ;
- de 5% de la surface construite par habitant, soit 20 m^2 pour un total de 410 m^2/habitant ;
- de 15.9% du nombre de logements, soit 464'800 logements pour un total de 3'389'900 ;
- de 27.9% du nombre de véhicules à moteur, soit 899'300 véhicules pour un total de 4'120'900.

Cette utilisation peu rationnelle du sol conduit à un certain gaspillage de la ressource que ce dernier représente et à une pression indéniable sur le paysage. Les corollaires en sont non seulement une augmentation des coûts induits (équipements, réseaux, infrastructures), mais aussi une croissance du trafic pendulaire et une accentuation potentielle de certaines disparités sociales.

Ces constats amènent à remettre en question les mécanismes usuels de production du bâti, d'autant plus que l'observation attentive des zones urbaines révèle l'existence de nombreuses surfaces et bâtiments déjà connectés aux infrastructures et largement sous-utilisés [5]. A l'instar du projet Ecoparc, la valorisation de ces zones délaissées, associée à une prise en compte simultanée de critères environnementaux, socioculturels et économiques, appelle le développement de processus novateurs (REY 2001a).

Enjeux du développement durable de l'environnement construit

Villes et développement durable

Le concept de développement durable, popularisé en 1992 lors du *Sommet de la Terre* à Rio (Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement), est issu d'un double constat :

- la forte croissance économique apparue depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale se heurte à certaines limites, au niveau mondial comme local. Les ressources non renouvelables nécessaires à son fonctionnement ne sont en effet pas infinies et ses conséquences écologiques ne sont pas maîtrisables. Cette approche du progrès apparaît comme n'étant pas *durable* ;

4 Cette tendance reste stable si l'on considère le dernier recensement du 5 décembre 2000, qui fixe ce chiffre à 7'280'000 habitants, soit une augmentation de 3.4% sur cinq ans.

5 «Les réserves d'espace habitable sont considérables mais ne sont pas utilisées à bon escient. Près de 50% des investissements de construction sont affectés à des constructions neuves sur de nouveaux terrains à bâtir situés à la périphérie du territoire urbanisé. En théorie pourtant, il serait possible de satisfaire la demande totale d'espace habitable des vingt années à venir à l'intérieur du tissu bâti et même dans les immeubles existants.» (HÄBERLI 1991 : 38)

- la répartition des richesses à l'échelle du monde engendre de fortes inégalités. Dans une optique d'équilibre équitable, la totalité des pays du globe doivent pouvoir bénéficier du *développement.*

Reconnaissant l'importance équivalente des aspects économiques, environnementaux et socioculturels, le concept de développement durable vise dans ce sens à «satisfaire les besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire les leurs» (CMED 1987). Cette vision d'équilibre à long terme questionne les multiples champs de l'activité humaine, étant donné la capacité limitée de l'environnement à répondre à l'ensemble des besoins actuels et futurs. Au niveau de l'environnement construit, il en ressort la nécessité de se placer sous l'angle d'un nouveau paradigme. Permettant l'émergence d'une gestion plus intégrée des modes de production, de consommation et de transport en milieu urbain, ce dernier doit tendre à réduire globalement l'utilisation des ressources non renouvelables et à limiter les disparités territoriales sources de ségrégation sociale.

Cette approche rejoint en de nombreux points les études ayant analysé la ville comme un écosystème artificiel, dans lequel l'être humain occuperait une place prépondérante. Pour satisfaire ses besoins, celui-ci doit en effet consommer des quantités d'énergie très importantes. Sous cet angle, le système urbain actuel peut être qualifié d'*entropique*. Son métabolisme linéaire requiert de grandes quantités de ressources et génère nombre de déchets et de pollutions. De par son fonctionnement, la ville attire, polarise et génère des flux particulièrement importants (de matières, d'énergie et de personnes), dont l'intensité accroît son empreinte écolo-

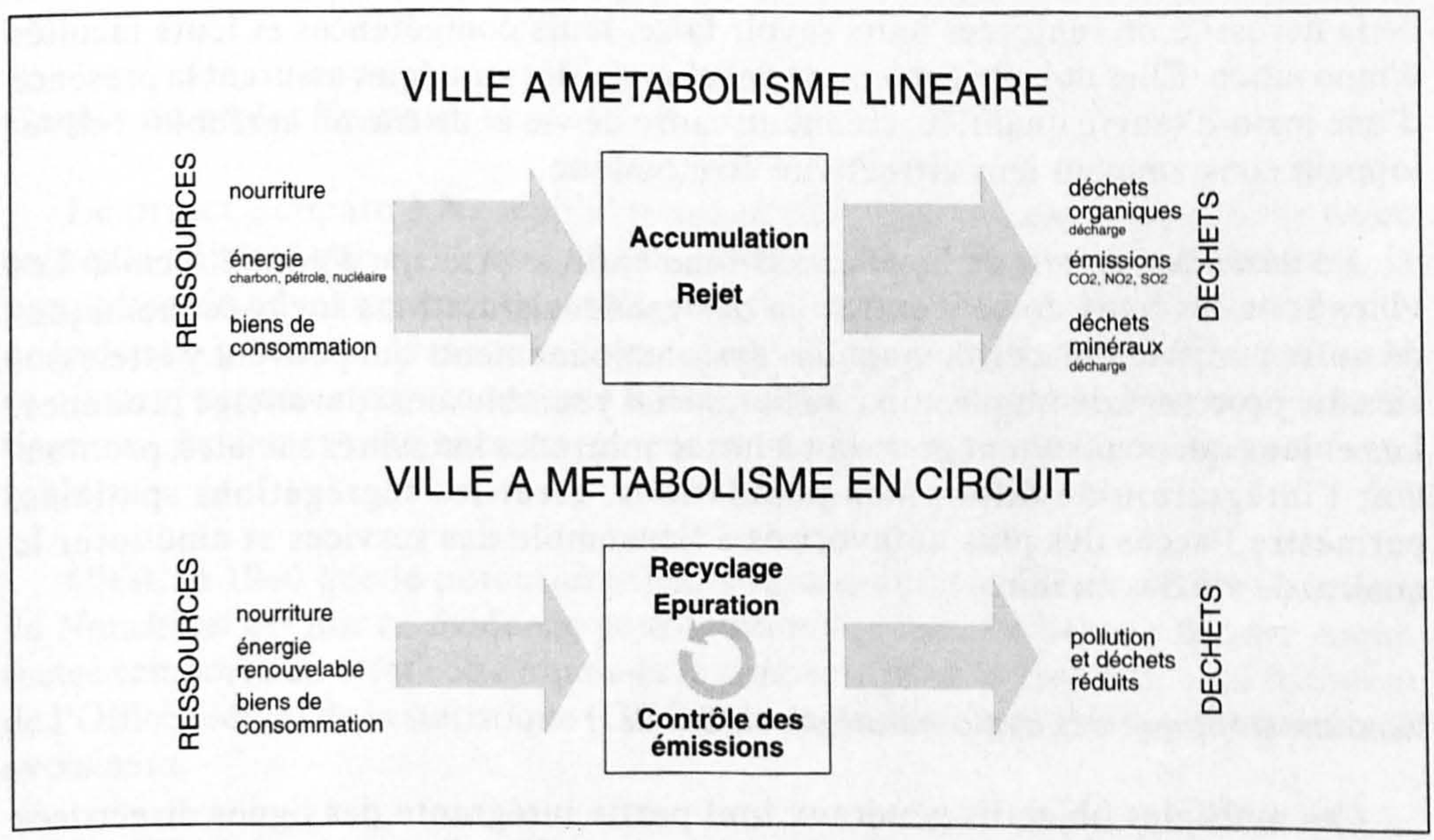


Figure 1 : Représentations schématiques d'une ville à métabolisme linéaire et d'une ville à métabolisme circulaire (d'après ROGERS *2000).*

gique et remet en cause sa survie à long terme. Le défi du développement urbain durable réside à l'inverse dans la promotion d'un système de type *syntropique*, c'est-à-dire un écosystème dont le métabolisme circulaire utilise au mieux les ressources importées (renouvelables et surtout non-renouvelables) et limite au maximum la production de déchets (notamment par le recyclage, le contrôle des émissions polluantes et le recours à des technologies de production nécessitant peu de matière et d'énergie). La réalisation de cette mutation urbaine passe par la mise en œuvre simultanée et cohérente des différentes dimensions du développement durable.

La *durabilité physique* de la ville exige en premier lieu une optimisation de l'environnement construit existant et une meilleure gestion des flux urbains. Cet objectif se traduit par un souci de limiter l'extension périphérique grâce à la promotion de nouveaux modèles d'urbanisme, basés notamment sur la rénovation des quartiers existants, la régénération des friches urbaines et la densification urbaine qualifiée. Cette stratégie doit être complétée par une série d'actions complémentaires visant notamment à privilégier la mobilité durable, gérer les ressources hydriques plus efficacement, réduire la consommation d'énergies non renouvelables, gérer de manière intégrée les déchets urbains et internaliser les coûts externes induits par nos activités.

La *durabilité économique* de la ville implique quant à elle le renforcement du potentiel endogène dans un contexte de concurrence territoriale. Pour faire face à la globalisation de l'économie, à la mobilité croissante de la main-d'œuvre, du capital et des entreprises, les villes les plus vulnérables doivent renforcer leur structure économique et leur capacité concurrentielle. Elles doivent prendre conscience de la nécessité de renforcer leurs savoir-faire, leurs compétences et leurs facultés d'innovation. Elles doivent également développer des stratégies assurant la présence d'une main-d'œuvre qualifiée, créant un cadre de vie et de travail agréable et développant constamment leur attractivité économique.

La *durabilité sociale* de la ville sous-tend enfin le principe d'équité sociale. Les villes sont des lieux de concentration des grandes mutations socio-économiques de notre temps et donc également des dysfonctionnements qui peuvent y être associés. Le processus de fragilisation du lien social y semble ainsi davantage prononcé. Les enjeux qui en résultent poussent à lutter contre les inégalités sociales, promouvoir l'intégration de différentes populations, gérer les ségrégations spatiales, permettre l'accès des plus défavorisés à l'ensemble des services et améliorer la qualité de vie des citadins.

Vers une politique des agglomérations en Suisse

Ces multiples objectifs généraux font partie intégrante des lignes directrices de la stratégie suisse en matière de développement durable. Attentives à l'urbanisation croissante de la Suisse, les autorités fédérales ont en effet redéfini l'orienta-

tion générale du développement territorial par la publication des «Grandes lignes de l'organisation du territoire suisse» (OFAT 1996) et plus récemment par le rapport sur la «Politique des agglomérations de la Confédération» (ODT 2001). Complétant les dispositions déjà en vigueur en matière d'aménagement du territoire, les principaux objectifs de cet engagement pour une maîtrise de l'urbanisation sont essentiellement :

- de contribuer au développement durable de l'espace urbain suisse ;
- d'assurer l'attractivité économique des zones urbaines et une qualité de vie élevée à leurs habitants ;
- de maintenir un réseau polycentrique de villes et d'agglomérations ;
- de limiter l'extension spatiale des zones urbaines, de les structurer et de favoriser le développement de l'urbanisation vers l'intérieur.

Ces objectifs stratégiques constituent les bases directionnelles sur lesquelles doit se développer progressivement une nouvelle approche de la gestion du territoire, liée à une vision adaptée à l'échelle spécifique des agglomérations. Celle-ci s'inscrit dans la volonté d'orienter les politiques sectorielles de la Confédération de façon à mieux prendre en compte les besoins particuliers de l'espace urbain. Elle vise également à améliorer la coopération entre la Confédération, les cantons et les villes, à inciter à une meilleure coopération au sein des agglomérations et à intégrer le réseau des agglomérations suisses au réseau des villes européennes. Afin de déboucher sur des réalisations concrètes, elle sous-tend enfin de promouvoir l'échange à partir d'expériences exemplaires et de sensibiliser plus intensément la population et le monde politique à la réalité urbaine de la Suisse.

Genèse du projet Ecoparc

Le projet Ecoparc à Neuchâtel s'inscrit pleinement dans l'émergence de ce contexte général puisqu'il vise, au travers de deux facettes complémentaires, la promotion du développement durable auprès des praticiens et des décideurs impliqués dans la gestion et la modification de l'environnement construit. Si la genèse de ce concept novateur repose sur une initiative privée, il faut relever que sa concrétisation a également été encouragée par un contexte local particulièrement favorable.

C'est en 1990 que le potentiel urbanistique du plateau Gare / Crêt-Taconnet de Neuchâtel est mis en évidence pour la première fois. Le bureau Bauart Architectes remporte en effet cette année-là le concours pour la réalisation du bâtiment de l'Office fédéral de la statistique (OFS) et la régénération de l'ensemble du secteur avoisinant.

En 1994, un nouveau plan directeur de la Ville de Neuchâtel entérine les propositions élaborées par les lauréats du concours en conférant au plateau Gare / Crêt-

Taconnet le statut de «pôle de développement stratégique» (VILLE DE NEUCHÂTEL 1994). Des lignes directrices sont édictées alors pour l'ensemble de la zone.

Dès 1996, Bauart Architectes est mandaté par les propriétaires fonciers pour développer un projet assurant une mise en valeur cohérente de ce secteur, aboutissant à l'adoption des plans de quartier «Crêt-Taconnet Est» et «Crêt-Taconnet Nord et Ouest». Parallèlement, la réalisation du bâtiment de l'OFS, expérience pilote en matière de construction écologique, éveille un intérêt international. Pas moins de 3'000 personnes visitent ainsi le chantier dans ses différentes phases d'exécution. Par une prise en compte optimale de multiples critères, celui-ci est salué, au-delà de ses spécificités constructives, comme un projet exemplaire en matière de développement durable [6].

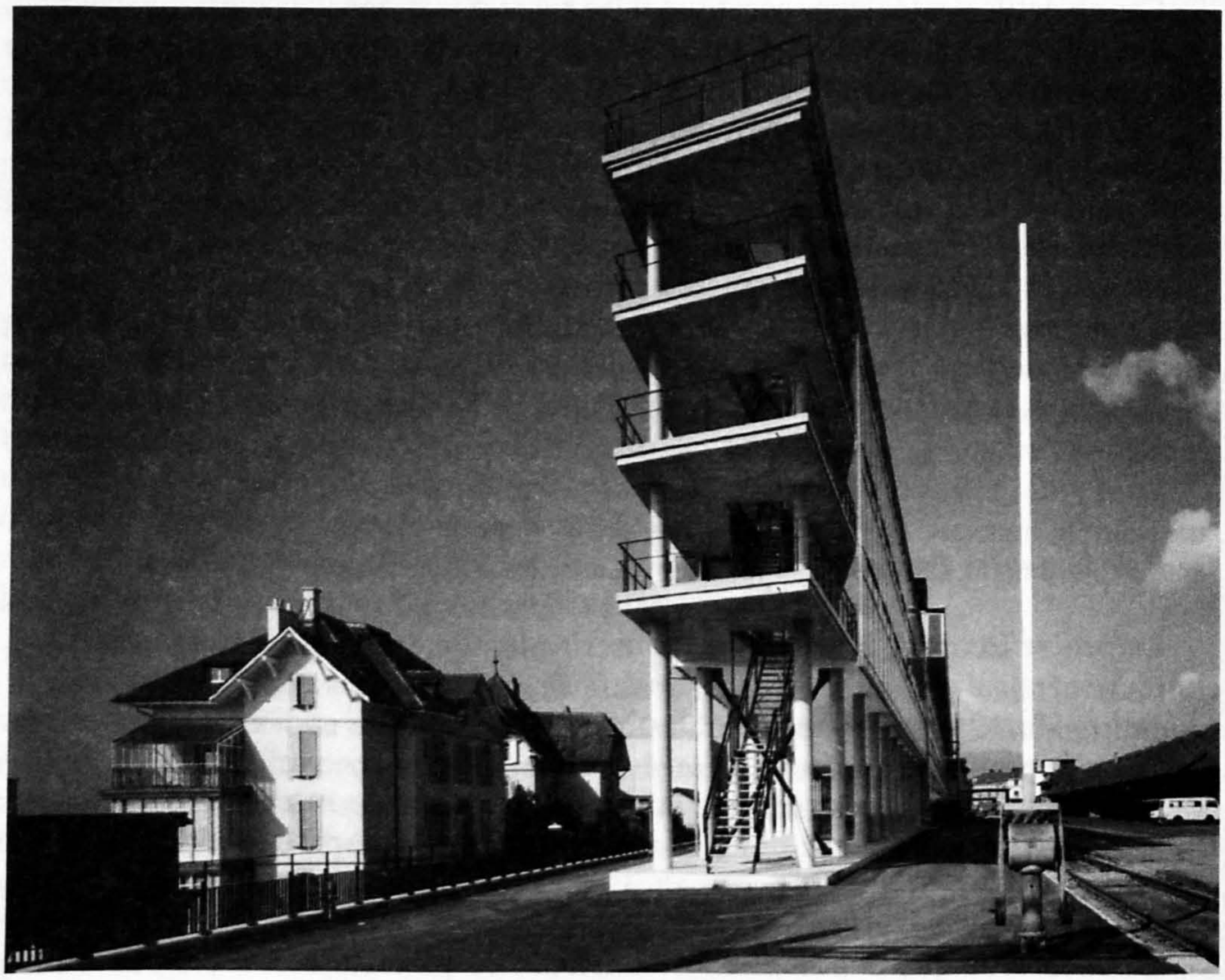


Photo 1 : Vue du plateau Gare / Crêt-Taconnet depuis l'extrémité est du bâtiment de l'Office fédéral de la statistique (Photo Ruedi Walti, 1998).

6 L'article de Willi FREI et Emmanuel REY, intitulé «Le bâtiment de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel» et publié dans le présent ouvrage, propose une analyse détaillée des spécificités de ce projet.

Sur la base de ce constat, les réalisateurs de cette première expérience pilote convient en 1998 une quinzaine de personnes représentant notamment les secteurs publics locaux (Ville et Canton de Neuchâtel) comme nationaux (la Confédération représentée par l'OFS), le secteur privé (CFF et autres entreprises) et les milieux académiques (Université de Neuchâtel et EPFL) à une réflexion sur la possibilité de dynamiser le développement du périmètre couvert par les deux plans de quartier en prenant le développement durable comme thème fédérateur. Il en résulte dès 2000 la mise sur pied du concept Ecoparc, qui consiste simultanément en un *quartier pilote* basé sur une mixité d'activités et en une association visant le développement sur le site d'un *centre de compétences* consacré au développement durable de l'environnement construit (REY 2001b).

Une association active au cœur d'un réseau de compétences

Les premiers échanges suscités par cette structure novatrice, qui s'inscrivent dans le prolongement des expériences induites par la réalisation de l'OFS, laissent augurer un processus particulièrement riche d'enseignements. Active au cœur d'un réseau de compétences, l'association Ecoparc consiste en une plate-forme de promotion et de valorisation d'initiatives concrétisant de manière intéressante les objectifs du développement durable de l'environnement construit.

Plus spécifiquement, elle vise l'intégration du développement durable dans l'utilisation, la gestion et les modifications de l'environnement construit. Elle cherche ainsi à encourager la prise en compte optimale et simultanée de critères d'ordre *environnemental* (utilisation rationnelle des ressources, limitation des émissions, gestion des déchets, etc.), *socioculturel* (équité sociale, bien-être, sécurité des usagers, etc.) et *économique* (maîtrise des coûts, renforcement du potentiel économique endogène, promotion de l'innovation, etc.). Relevons que cette prise en compte se conçoit non seulement à l'échelle du projet considéré, mais également dans la perspective d'une valeur ajoutée pour l'ensemble du territoire dans lequel il s'insère.

L'aire d'action de l'association se situe ainsi en premier lieu à un niveau régional (quartier, ville et agglomération). Afin de diffuser les leçons tirées de ces expériences locales à une échelle plus large, nationale voire internationale, l'association développe des outils de communication permettant de répondre à ce besoin. Ecoparc se veut ainsi un *catalyseur de connaissances*, sous la forme de vecteur physique et virtuel, visant le transfert de connaissances entre partenaires de l'espace bâti. Parallèlement, elle développe des collaborations interdisciplinaires au travers du réseau de compétences constitué par ses membres et ses partenaires. Elle est ainsi capable de coordonner un projet de manière globale, en faisant appel aux spécialistes les plus à même de répondre aux problématiques rencontrées. Ses multiples actions s'organisent selon trois axes complémentaires :

Information et sensibilisation

Cet aspect est concrétisé en premier lieu par la tenue annuelle du *Forum Ecoparc* [7], qui porte sur les différentes problématiques liées au développement durable de l'environnement construit. En complément de cette manifestation principale, de multiples plate-formes d'échanges sont organisées en cours d'année pour permettre des échanges plus directs entre le grand public, les spécialistes d'un domaine spécifique, les membres et les partenaires de l'association. Son rôle d'observatoire de l'espace urbain se traduit également par le développement d'un centre de documentation et de diverses bases de données. Ne cherchant pas à se superposer aux nombreux outils déjà existants, Ecoparc se veut avant tout un aiguilleur au service de tout intéressé à l'évolution du domaine bâti. Diverses publications, à l'instar du magazine *Projections*, contribuent également à informer, à encourager et à soutenir l'échange d'expériences en prise directe avec la réalité urbaine de la Suisse.

Recherche et formation

Développé sur la base de projets de recherche et de mandats d'étude, cet axe couvre notamment les domaines de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'architecture et de la construction (assistance pour concours d'architecture, évaluation de bâtiments et de projets urbains, politique d'adjudication et soumissions, grilles d'évaluation multicritères, etc.), ainsi que de l'environnement (impacts sur l'environnement, systèmes de management environnemental, écobilans, gestion des déchets, etc.). Cet axe d'activités comprend également la coordination de projets et la réalisation d'études à caractère interdisciplinaire.

Production et démonstration

A l'heure actuelle, la démonstration des possibilités concrètes d'intégration du développement durable se réalise au travers de l'accompagnement de diverses expériences pilotes (assistance aux maîtres d'ouvrage, soumissionnaires et fournisseurs). Cet axe d'activités doit permettre à Ecoparc d'assurer l'ancrage au niveau régional de son rôle de promoteur du développement durable. En tant qu'expérience pilote, le projet Ecoparc, en cours de réalisation sur le plateau Gare / Crêt-Taconnet, possède à ce titre une valeur de laboratoire dans les processus que l'association souhaite valoriser.

7 Organisée en collaboration avec l'ASPAN-SO, la première édition du *Forum Ecoparc* s'est tenue le 8 novembre 2001 à l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel et a réuni environ 120 personnes autour du thème de «La ville folle ?».

Un quartier pilote basé sur la régénération d'une friche urbaine

Le développement durable comme grille d'analyse

Si le développement durable renvoie à un nouveau paradigme, il constitue également une grille de lecture particulièrement adaptée à l'élaboration et à l'évaluation de projets urbains. Dans ce sens, s'assurer qu'un projet répond aux exigences de durabilité revient à évaluer son acceptabilité en regard des différentes dimensions du développement durable (cf. figure 2). En d'autres termes, il s'agit de vérifier sa triple compatibilité : *écologique* (avec les bases naturelles de la vie), *sociale* (avec les demandes et attentes de la société) et *économique* (avec les besoins des activités de production et de consommation).

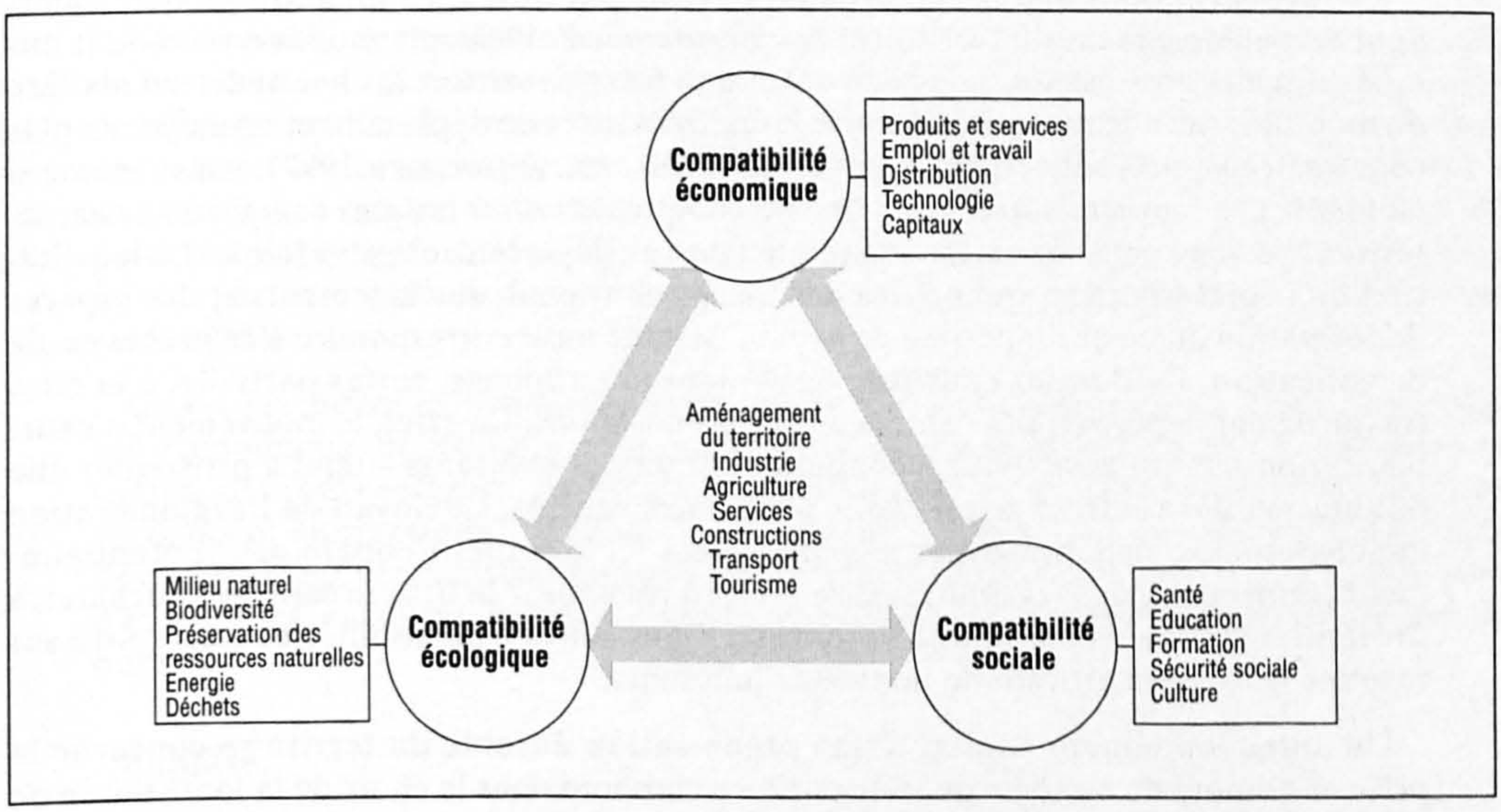


Figure 2 : Les trois dimensions du développement durable (d'après BLANCHET, NOVEMBER, *1998).*

Pour appréhender le degré d'intégration du développement durable dans le cadre d'un projet, d'une pratique ou d'une politique, diverses grilles de lecture ont été élaborées [8]. Le projet Ecoparc se prête à une telle analyse que nous pouvons qualifier d'*étude de durabilité*, impliquant l'évaluation des différents aspects de ce projet urbain (localisation, habitat, mobilité et activités économiques) [9].

---

8 Ainsi, à titre d'illustration, la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) a élaboré deux catalogues de critères applicables au domaine de la construction (SIA 1996; SIA 2000).

9 Les propos de ce chapitre sont principalement tirés de Patrick RÉRAT, *De la friche urbaine au développement durable : étude de durabilité du quartier Ecoparc à Neuchâtel*, Géo-Regards n° 57.

Localisation

La localisation du projet Ecoparc renvoie à trois orientations urbanistiques en adéquation avec les principes d'un développement urbain durable précédemment évoqués: la régénération d'une friche urbaine, la densification du tissu bâti et la proximité des transports publics.

Situé au cœur du périmètre urbain et sur un sol en grande partie biologiquement mort, le projet s'inscrit en premier lieu dans un mouvement de redéploiement intra-urbain visant à freiner l'étalement des agglomérations et par conséquent la consommation du sol. En réutilisant des bâtiments existants, la régénération du plateau Gare / Crêt-Taconnet permet en outre d'économiser matières premières et énergie. Il en est de même en ce qui concerne les voies d'accès et les réseaux techniques qui seront adaptés en fonction de la nature du projet définitif. Ajoutons que d'un point de vue culturel, cette opération est un moyen de conserver le patrimoine bâti d'un site marquant dans l'histoire contemporaine de la ville de Neuchâtel (PIGUET 2000).

La régénération d'une friche urbaine renvoie par ailleurs à un autre modèle émergent en aménagement du territoire: la *ville compacte*. Plusieurs études ont en effet mis en exergue la corrélation qui existe entre une forte densité et les habitudes en matière de mobilité : taux de motorisation plus faible, distances de déplacement en moyenne plus courtes, transports collectifs davantage attractifs, etc. (FOUCHIER 1997). Ainsi, même si de nombreux facteurs entrent en ligne de compte, les villes les plus compactes se caractérisent par une consommation d'énergie liée aux déplacements plus faible. La localisation du projet Ecoparc, qui offrira des places de travail, des logements et des espaces de formation au cœur du périmètre urbain, semble ainsi correspondre à ce processus de densification. Ce dernier constitue également une réponse, certes partielle, à la crise traversée par la plupart des centres des agglomérations. En effet, le mouvement d'exurbanisation – tant des activités économiques que des habitants – tend à provoquer une diminution des rentrées fiscales des communes centres. Le noyau de l'agglomération neuchâteloise n'échappant pas à ce problème [10], le projet Ecoparc peut potentiellement contribuer, dans les limites de sa taille, à revitaliser le tissu urbain de Neuchâtel, à diversifier sa base économique, à renforcer son marché immobilier et à accroître ses recettes fiscales en attirant de nouveaux habitants.

Un autre fondement capital d'une organisation durable du territoire concerne la prise en compte du système de transports en commun dans le choix de la localisation de tout projet urbain. La proximité immédiate de la gare ainsi que l'articulation du quartier par rapport au réseau des transports publics urbains constituent à ce titre un des atouts importants du site Gare / Crêt-Taconnet. (Pl. 13A et 13B)

L'adéquation de la localisation du projet Ecoparc aux principes du développement durable apparaît ainsi de façon manifeste si on la compare à une éventuelle implantation en zone périurbaine ou rurale. Cette option aurait amené à la destruction de sol organique – d'autant plus que les constructions en périphérie sont généralement plus étendues – et aurait exigé la réalisation de voies d'accès et de divers réseaux techniques. Cette localisation aurait ainsi eu des impacts négatifs non seulement du point de vue environnemental mais aussi sur le plan économique.

10 Voir à ce sujet le *Rapport d'information du Conseil communal au Conseil général concernant le dépeuplement de la ville* du 19 février 1997.

Habitat

Sous le terme d'habitat, nous faisons référence ici au cadre de vie et à l'environnement construit qui sont déterminés non seulement par les bâtiments, mais également par l'aménagement du quartier et de ses espaces extérieurs. L'intégration des critères de durabilité dans ce domaine est illustrée par la construction du bâtiment de l'Office fédéral de la statistique. S'inspirant de ce qui constitue la première réalisation à l'intérieur du périmètre du projet Ecoparc, la réflexion s'est désormais élargie à la planification du quartier dans son ensemble.

La durabilité environnementale signifie une attention portée à la protection de l'environnement aux différentes étapes de son cycle de vie (planification, construction, utilisation, rénovation, démolition). Une telle démarche implique notamment la prise en compte des aspects liés à une gestion optimale des ressources (matériaux de construction, sol, eau), à l'élaboration d'un concept énergétique (économies d'énergie, recours aux énergies renouvelables), au contrôle des impacts environnementaux (émissions de polluants, déchets) et à la protection de la diversité biologique.

La dimension socioculturelle du développement durable implique la prise en compte du bien-être des utilisateurs (qualité de vie, santé) et l'intégration des besoins des usagers dans la conception du projet. La réflexion devrait également porter sur les possibilités de favoriser le lien social par le biais de lieux de socialisation et de promouvoir la mixité du quartier. A l'instar de la démarche suivie pour le bâtiment de l'OFS, une attention particulière sera également portée à la qualité architecturale des bâtiments, cette dernière faisant partie intégrante de la richesse culturelle inhérente au milieu urbain (ALLENSPACH 1998).

Quant à la durabilité économique, elle renvoie à l'analyse des aspects financiers (viabilité économique du projet), à l'optimisation des coûts de fonctionnement, à la prise en compte des coûts externes (notamment dans le choix des matériaux et dans l'élaboration du concept énergétique). A cela s'ajoute la contribution potentielle du quartier au développement économique régional (investissements immobiliers, création d'un parc d'entreprises, encouragement à l'innovation intégrant les paramètres du développement durable).

Mobilité

A ce stade, la planification du projet Ecoparc laisse envisager plusieurs mesures en faveur d'une gestion des flux de circulation compatible avec les critères de durabilité : application de principes urbanistiques favorisant une mobilité durable, réduction du trafic automobile et priorité accordée à la mobilité douce et aux transports en commun.

Selon une étude du récent programme national de recherche «Transport et environnement», une organisation durable du territoire sous l'angle des transports se réfère à une morphologie urbaine caractérisée par la densité du tissu bâti, la mixité des activités et la polycentralité des agglomérations (METRON 2000). En effet, on observe de façon générale une corrélation entre ces aspects et la consommation d'énergie engendrée par les déplacements. La localisation du projet Ecoparc semble réunir simultanément ces trois caractéristiques.

Tout d'abord, ce projet s'inscrit dans un mouvement de réurbanisation et de densification de la ville. De plus, ce quartier correspond au principe de mixité des activités dans la mesure où les documents urbanistiques lui confèrent une vocation multifonctionnelle (habitat et activités économiques). Finalement, l'émergence du secteur Gare/Crêt-

Taconnet en tant que pôle complémentaire du centre-ville permet d'envisager le renforcement de la structure polycentrique de l'agglomération neuchâteloise.

Situé à proximité immédiate de la gare, le projet Ecoparc semble être à même d'offrir les conditions cadre permettant de réduire globalement le nombre de déplacements motorisés et les distances ainsi parcourues. La diminution du rôle de la voiture pour les navetteurs est clairement démontrée dans le cas de l'OFS. Le nombre de places de stationnement du bâtiment, qui abrite 550 postes de travail, a ainsi pu être limité à 110 unités. Après la mise en service du quartier, il sera intéressant de mesurer si l'attractivité des transports publics sera aussi prononcée pour les habitants et pour les autres pendulaires venant travailler sur le site.

Une promotion de la mobilité douce devrait également compléter cette approche. Le degré de performance des deux roues et du trafic piétonnier dépend en effet largement de la viabilisation et de la connexité de leurs réseaux. Les plans de quartier «Crêt-Taconnet Est» et «Crêt-Taconnet Nord et Ouest» expriment des intentions dans ce sens. On relève à cet égard la volonté de proposer un réseau de chemins piétonniers reliant le site aux autres secteurs de la ville et d'organiser la cohabitation entre le trafic lent et la circulation automobile.

En dernier lieu, il est nécessaire d'aborder l'accessibilité du quartier du point de vue des transports publics. Seul un réseau performant permettra de proposer une alternative crédible à la voiture individuelle. En ce qui concerne le projet Ecoparc, la proximité de la gare et des liaisons ferroviaires représente un avantage incontestable. Le futur quartier est également relativement proche de la place Blaise-Cendrars, interface entre le chemin de fer et les transports publics locaux, ainsi que de la station supérieure du Fun'ambule, funiculaire assurant la liaison entre la gare et le bas de la ville. Relevons qu'à l'heure actuelle, l'ensemble du quartier ne s'articule pas de façon aussi optimale au réseau de transports en commun neuchâtelois qu'il ne l'est pour le trafic ferroviaire. L'extrémité est du plateau du Crêt-Taconnet se trouve en effet à plus de 600 mètres de la place Blaise-Cendrars, distance relativement importante pour assurer une attractivité satisfaisante des transports publics. Une réflexion pour améliorer cet aspect devrait donc être réalisée en collaboration avec les autorités communales dans les prochaines étapes de planification.

L'analyse du projet Ecoparc montre néanmoins une adéquation par rapport aux principes de mobilité durable. Cette compatibilité apparaît encore plus clairement si l'on considère le cas opposé que serait un site monofonctionnel situé en périphérie. Celui-ci contribuerait à l'étalement urbain, ne s'articulerait guère à l'offre de transports publics, serait éloigné des autres fonctions de la ville, générerait une forte demande dans le domaine du transport individuel motorisé et ne prendrait pas suffisamment en compte la mobilité douce. L'écobilan d'un tel site se montrerait ainsi nettement moins favorable, notamment du point de vue de la consommation énergétique et des émissions de polluants.

Activités économiques

L'objectif du quartier pilote n'est pas uniquement d'appliquer les principes du développement durable du point de vue de la localisation, de l'habitat et de la mobilité, mais également de favoriser leur prise en compte dans le fonctionnement du parc d'entreprises qui doit s'installer à terme sur le site. La forme que prendra ce parc n'est pas encore arrêtée de façon définitive. Deux options principales peuvent être envisagées à ce jour : la constitution d'un parc technologique spécialisé dans un ou plusieurs domaines

du développement durable (les énergies renouvelables par exemple) ou la création d'un parc d'entreprises qui décident, sur une base volontaire, d'intégrer les principes de durabilité dans leur fonctionnement. Les deux aspects pourront d'ailleurs cohabiter au sein de ce parc d'entreprises, dont le contenu précis sera défini le moment venu par les différents acteurs impliqués.

A ce stade, il apparaît que la création d'un parc spécialisé dans les technologies et les processus intégrant les divers aspects liés au développement durable permettrait la concentration de compétences complémentaires sur le site (bureaux d'étude, entreprises, instituts de recherche). Bénéficiant d'une synergie en terme d'image, ce pôle de compétences constituerait un appoint intéressant au pôle de technologie microtechnique que constituent déjà les agglomérations de Neuchâtel et de La Chaux-de-Fonds / Le Locle. Tout en répondant aux besoins économiques de la région (dynamisme endogène et valorisation des hautes écoles), ce nouveau pôle thématique attirerait l'attention de la population sur son comportement quotidien et sur les moyens existants pour concrétiser le développement durable.

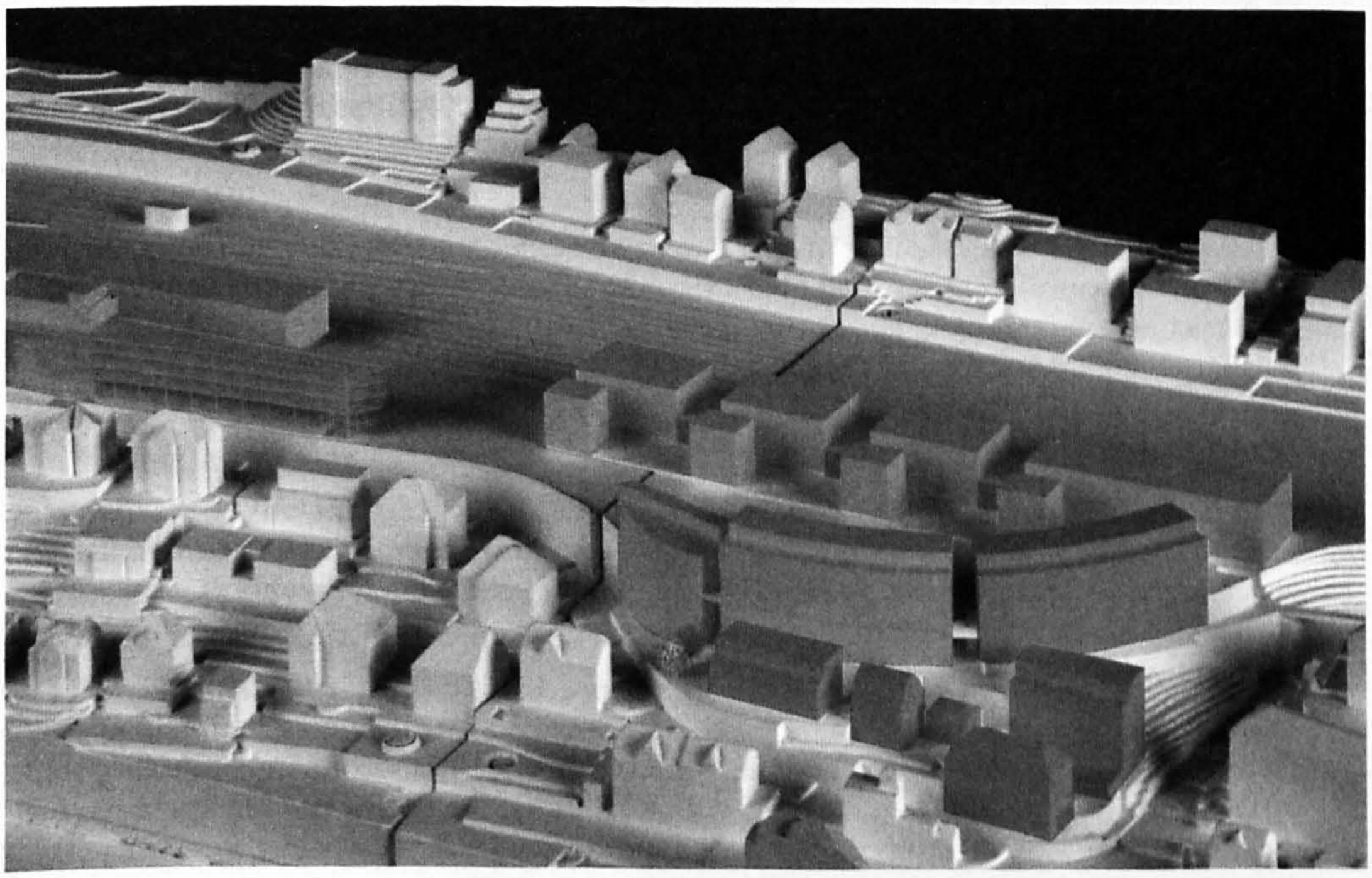


Figure 3 : Vue de la maquette présentant le potentiel constructible du projet Ecoparc, tel que prévu par les plans de quartiers «Crêt-Taconnet Est» et «Crêt-Taconnet Nord et Ouest» (Documents Bauart Architectes 2000).

Du concept à la réalisation

Un monitoring intégré à la dynamique du projet

Au-delà des aspects liés au principe de densification urbaine, la prise en compte des critères du développement durable dans la réalisation du projet Ecoparc implique la mise

en place d'une approche holistique directement intégrée au processus du projet. S'appuyant sur un suivi multidimensionnel du projet Ecoparc et visant à conférer une qualité globale à l'opération, cette dernière se base sur les principes opérationnels suivants :

- une visualisation des impacts liés à l'implantation de chaque bâtiment, non seulement en tant qu'objet isolé, mais aussi en tant qu'élément participant d'un ensemble urbain ;
- une coordination des différents éléments constituant les infrastructures, les aménagements extérieurs et les constructions, pour optimiser la performance globale du quartier tout en tenant compte des contraintes liées à une réalisation par étapes ;
- une conception et un suivi de la réalisation intégrant de manière simultanée des critères d'ordre environnemental, socioculturel et économique.

Concrètement, la prise en compte de ces multiples enjeux passe par une première évaluation au niveau de chaque critère, puis par une synthèse globale permettant d'intégrer de façon optimale ces multiples exigences à la dynamique du projet. Dans cette optique, un système d'indicateurs, conçu comme un outil d'aide à la décision et au suivi de tels projets, est en cours d'élaboration (REY 2001c). L'intégration réelle des critères du développement durable implique en effet un monitoring constant des solutions adoptées, depuis les objectifs initiaux jusqu'à la réalisation finale du projet, afin de vérifier la pertinence réelle des choix opérés et d'assurer l'optimisation des options retenues.

Dans le cas d'éventuelles différences entre les objectifs fixés et les performances obtenues, leur mise en évidence favorise en outre l'émergence de nouvelles connaissances sur les processus d'élaboration du bâti. Leur analyse détaillée permet de capitaliser des informations particulièrement utiles pour les futures étapes de ce quartier pilote et, plus largement, pour d'autres réalisations.

Processus d'échanges et synergies

Le projet Ecoparc étant basé sur la mise en place d'une certaine mixité d'activités, il suppose la mise en relation des nombreux partenaires impliqués dans la mutation progressive de cette portion de ville. Un certain nombre d'équipements et d'infrastructures exige en effet une collaboration accrue entre les différents maîtres d'ouvrage.

Dans l'optique du développement durable, le processus du projet vise à intensifier cette coordination pour favoriser l'émergence de nouvelles *synergies* à l'échelle du site. Au carrefour des dimensions économique, socioculturelle et environnementale du projet, cette approche est sous-tendue par une volonté d'utiliser au mieux les constructions réalisées. A ce titre, l'étude d'un concept global pour les parkings du projet Ecoparc permet d'illustrer concrètement les enjeux liés à ce processus (BAUART ARCHITECTES 2001).

La localisation favorable du site a permis d'envisager une réduction importante des places de parc. Au niveau réglementaire, le nombre maximal a été fixé par l'entrée en vigueur des plans de quartier «Crêt-Taconnet Est» et «Crêt-Taconnet Nord et Ouest», à la suite d'une étude d'impact sur l'environnement. Ce cadre réglementaire permet de réaliser plusieurs parkings séparés, possédant chacun leurs rampes d'accès et leurs systèmes de contrôle, jusqu'à concurrence du nombre maximal autorisé.

En prenant en compte la proximité d'usagers très différents, les architectes ont cependant développé une alternative visant à réaliser un parking souterrain unique pour tous les partenaires du site. Ce dernier permettrait de réduire potentiellement certains coûts, d'améliorer la qualité urbanistique des espaces extérieurs et de mieux gérer les différents flux générés par le futur quartier. Il permettrait surtout d'offrir des synergies en fonction

de l'horaire d'utilisation propre à chaque type d'usager. Une même place de parc pourrait ainsi servir à différentes activités ne se déroulant pas en même temps (par exemple des activités administratives et des cours du soir). En d'autres termes, la valorisation fonctionnelle des coûts d'investissement et des impacts environnementaux nécessaires à la réalisation d'une place de parc pourrait conduire à une qualité d'usage accrue.

Si de tels principes d'optimisation apparaissent relativement aisés à développer au niveau conceptuel, il faut cependant souligner que leur concrétisation nécessite ensuite une coordination particulièrement importante. Il s'agit en effet de parvenir à concilier non seulement les besoins propres à chaque usager, mais aussi les exigences liées aux différentes étapes de réalisation. Dans cette optique, les premières phases d'étude montrent qu'une communication constante avec les différents partenaires du site, les autorités communales et les spécialistes engagés dans cette approche interdisciplinaire constitue une condition indispensable à la réussite d'une telle opération.

Perspectives

L'intégration des principes du développement durable dans l'évolution de notre environnement construit, et plus spécifiquement dans la gestion des villes et des agglomérations, oriente les décideurs et les praticiens vers la recherche d'une constante optimisation. Cette approche tend à encourager le développement de solutions novatrices, techniquement appropriées, environnementalement non dommageables, économiquement viables et socioculturellement créatrices de valeur ajoutée.

Si de nombreuses sources décrivent cet objectif en termes théoriques, il n'existe cependant pour l'instant que peu de projets démontrant concrètement cette possibilité, ni de structures spécialisées dans la diffusion de ce type d'expériences. C'est en réponse à ce constat que le concept d'Ecoparc trouve son fondement. Par le développement d'un centre de compétences et par la réalisation d'un projet de régénération urbaine, ce dernier vise en effet à contribuer de manière concrète au développement urbain durable.

Dépassant l'échelle du quartier pilote qui lui sert de laboratoire urbain, l'association Ecoparc bénéficie déjà d'un rayonnement plus large, qui doit lui permettre d'assumer un rôle grandissant de catalyseur de connaissances et de générateur d'échanges entre les différents partenaires de l'espace bâti. Résolument interdisciplinaire, cette structure demeure en outre intimement liée à la notion de réseau, qui permet de recourir efficacement aux multiples compétences assurées par ses membres et ses partenaires.

Comprenant à terme des logements de divers types, des espaces de travail et de formation et un parc d'entreprises spécialisées dans le domaine du développement durable, le projet Ecoparc devrait pour sa part participer à renforcer l'image positive de la région de Neuchâtel en matière d'innovation. A son échelle, il devrait démontrer la possibilité d'inscrire les projets urbains dans cette vision de la *ville*

durable exprimée par ROGERS (2000 17), à savoir «une ville dense et pluricentrale, une ville où les activités se croisent, une ville écologique, une ville d'un abord facile, une ville équitable, une ville ouverte, qui n'en serait pas moins une très belle ville où l'art, l'architecture et le paysage pourraient émouvoir et satisfaire l'esprit».

Bibliographie

ALLENSPACH Christoph

1998 «Bâtir avec la ville et l'écologie : nouveau bâtiment administratif de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel».– *Bau-doc Bulletin* (Zurich) 8 : 14-17.

BARNIER Véronique et TUCOULET Carole

1999 *Ville et environnement : de l'écologie urbaine à la ville durable*.– Paris : La Documentation française.– 88 p.

BAUART ARCHITECTES

2001 *Etude d'un concept global pour les parkings du projet Ecoparc*.– Neuchâtel : Bauart Architectes.– 17 p.
[Rapport intermédiaire non publié]

BLANCHET Corinne et NOVEMBER Andreas

1998 *Indicateurs du développement durable appliqués à l'aménagement du territoire*.– Genève : Conseil économique et social.– 158 p.

COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT

1987 *Notre avenir à tous*.– Genève : CMED.– pagination multiple.

ECOPARC NEUCHÂTEL ET ASPAN-SO

2001 *La ville folle ? risques et enjeux pour notre environnement construit à l'heure du développement durable*.– Neuchâtel : Ecoparc.– 7 p.

[Dossier thématique remis aux participants du Forum Ecoparc, organisé en collaboration avec l'ASPAN-SO, 8 novembre 2001]

FOUCHIER Vincent

1997 *Les densités urbaines et le développement durable : le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles*.– Paris : Ed. du SGVN.– 212 p.

GAY Jean-Bernard et al.

Architecture et développement durable.– Lausanne : EPFL / DA-LESO-PB.
[CD-rom]

GUYE Alain

2001 «Destination Ecoparc».– *Projections* (Neuchâtel) 1 : 2-3.

HÄBERLI Rudolf et al.

1991 *L'affaire sol: pour une politique raisonnée de l'usage du sol.*– Genève: Georg.– 192 p.
[Rapport final du programme national de recherche n° 22 «Utilisation du sol en Suisse»]

JUBIN Serge

2001 «Ecoparc à Neuchâtel, ou comment faire d'une friche urbaine un quartier pilote».– *Le Temps* (27.12.2001).– p. 9.

MAILLARD Nadja

2001 *Architecture moderne et contemporaine en ville de Neuchâtel.*– Neuchâtel: Section de l'urbanisme.– 108 p.

METRON SA

2000 *Transports et organisation du territoire.*– 10 p.
[rapport final du projet C8 du programme national de recherche n° 41 «Transports et environnement», www.snf.ch]

OFFICE FÉDÉRAL DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE (OFAT)

1996 *Grandes lignes de l'organisation du territoire suisse.*– Berne: OFAT.– 72 p.

OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (OFS)

1996 *L'utilisation du sol dans les cantons de Fribourg, Neuchâtel et Jura.*– Berne: OFS.– 93 p.

1998 *Les villes et les agglomérations.*– Neuchâtel: OFS.– 24 p. [Statistique suisse de l'environnement n° 9]

2000 *La construction.*– Neuchâtel: OFS.– 20 p. [Statistique suisse de l'environnement n° 11]

2001 *L'utilisation du sol, hier et aujourd'hui: statistique suisse de la superficie.*– Neuchâtel: OFS.– 31 p.

OFFICE FÉDÉRAL DU DEVELOPEMENT TERRITORIAL (ODT)

2001 *Politique des agglomérations de la Confédération.*– Berne: ODT.– 109 p.
[Rapport du Conseil fédéral du 19 décembre 2001]

PIGUET Claire

2000 «Neuchâtel», in: *Société d'histoire de l'art en Suisse: inventaire suisse d'architecture 1850-1920 (INSA)*, pp. 139-275.– Berne: Orell Fuesli.– (vol. 7)

PREISIG H. et al.

1999 *Savoir construire écologique et économique.*– Zurich: Werd.– 180 p.

RÉRAT Patrick

2001 *De la friche urbaine au développement durable: étude de durabilité du quartier Ecoparc à Neuchâtel.*– Neuchâtel: Institut de géographie.– 134 p.
[Géo-Regards n° 57]

REY Emmanuel

2001a *Friches urbaines et développement durable*.– Neuchâtel : Université de Neuchâtel.– 4 p.
[Résumé d'un cours donné dans le cadre de la Formation continue universitaire en écologie le 9 février 2001]

2001b «Ecoparc Neuchâtel, quartier pilote en matière de développement urbain durable».– *Projections* (Neuchâtel) 1 : 4-5.

2001c *La régénération des friches urbaines*.– Louvain : Université catholique de Louvain.– 10 p.
[Thèse de doctorat en cours. Rapport sur la thématique / mai 2001]

ROGERS Richard

2000 *Des villes pour une petite planète*.– Paris : Le Moniteur.– 215 p.

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES (SIA)

1996 *Projeter et construire en assurant un développement durable : catalogue de critères*.– Zurich : SIA.– 43 p.
[Documentation SIA D 0137]

2000 *Construction : critères d'un développement durable, aspects et critères d'évaluation dans la construction de logements*.– Zurich : SIA.– 98 p.
[Documentation SIA D 0164]

VILLE DE NEUCHÂTEL

1994 *Objectifs d'aménagement et plan directeur de la ville de Neuchâtel*.– Neuchâtel : Direction de l'urbanisme.– 89 p.

Zusammenfassung

Mit welchen Methoden lässt sich nachhaltige Entwicklung im Bau verwirklichen ? Diese Frage ist in der Diskussion um die Zukunft unserer Städte von zentraler Wichtigkeit. Sie prägt die aktuellen Überlegungen zur Nachhaltigkeit im städtischen Entwicklungsprozess, wie das Beispiel Ecoparc zeigt. Hier wird der konkrete Versuch gewagt, die grundlegenden Aspekte nachhaltiger Entwicklung – Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft – in die Gestalltung der gebauten Umwelt einfliessen zu lassen. Dieses Pilot-Quartier dient sozusagen als «städtebauliches Labor», in dem der Verein Ecoparc Kompetenzen zusammenführt, die gemeinsam Lösungen anbieten können, welche dieser komplexen Herausforderung entsprechen.

Summary

What are the real challenges in the field of sustainable development of built environment ? What practices can contribute to the eventual implementation of sustainable urban development ? These are the core issues in the debate on the future of cities and on the development of strategies allowing for an optimal management of conurbations. These questions are also central to innovative applied research which, such as the Ecoparc project, aims at promoting best practices in the integration of environmental, socio-cultural and economical dimensions in management built-up areas. In the heart of a pilot area used as an urban laboratory, the Ecoparc association gathers interdisciplinary expertise in order to suggest solutions to the multiple facets of this challenge.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. 203-222

LA MISE EN ŒUVRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE À L'ÉCHELLE LOCALE : L'EXEMPLE DE L'AGENDA 21 DE LA VILLE DE NEUCHÂTEL

Raphaëlle PROBST OUTZINOUT [1] *et Patrick* RÉRAT [2]

Résumé

Le Sommet de la Terre, qui s'est tenu en juin 1992 à Rio de Janeiro, a reconnu le rôle central des collectivités locales dans l'application des principes du développement durable. L'objectif principal fixé pour les communes est de réaliser un Agenda 21 local. Un tel programme peut être défini comme un plan de mesures destiné à mettre en œuvre le développement durable et issu d'un processus basé sur la consultation et la participation. En étudiant plus précisément l'Agenda 21 local de la ville de Neuchâtel, cette contribution s'attache à mettre en exergue les spécificités de ce qui est à considérer comme un nouvel instrument de gestion urbaine.

Introduction

Nous constatons aujourd'hui que la gestion urbaine est marquée par l'émergence de problèmes socio-économiques et écologiques nouveaux, impliquant une complexification des enjeux et une multiplication des acteurs. Le concept de développement durable offre une optique nouvelle d'analyse des problématiques liées au développement en général et à la gestion urbaine en particulier. Un Agenda 21 local (abrégé ci-après A21L), défini comme un programme d'actions en faveur du développement durable, offre l'opportunité à une collectivité de traiter ces problèmes de manière coordonnée.

---

1 Géographe, Section de l'urbanisme, déléguée au développement durable de la Ville de Neuchâtel, diplômée post-grade en management urbain.

2 Assistant à l'Institut de géographie de l'Université de Neuchâtel, ancien stagiaire à la Section de l'urbanisme de la Ville de Neuchâtel.

La multiplication des A21L contribue à faire émerger des expériences qui permettent de préciser le contenu que l'on peut attendre concrètement de ces processus et de préciser les méthodes de mise en œuvre. La notion d'A21L est ainsi inscrite à la croisée de toutes les politiques publiques locales. Dans cette perspective, cet article a pour objectif de s'interroger sur certaines problématiques urbaines rencontrées aujourd'hui par la ville de Neuchâtel et de présenter des mesures et des pistes pour y répondre, à travers l'application du concept de développement durable. Une première réflexion est proposée en préambule sur la thématique des transports et sur la question de la participation citoyenne.

La mobilité urbaine constitue un enjeu majeur du développement durable. Sous l'effet conjugué d'une importante demande et d'une offre croissante, elle est devenue essentielle au fonctionnement de notre système socio-économique. Toutefois, elle doit également être considérée du point de vue des atteintes à l'environnement, à la santé et au patrimoine bâti, des nuisances sonores et des accidents ainsi que sous l'angle des problèmes de rupture spatiale dans l'aménagement des territoires. En ville de Neuchâtel, les coûts externes liés à la mobilité représentent, selon le programme national de recherche «Ville et transport» (JEANRENAUD et al. 1993), 15 millions de francs, engendrés principalement par le transport individuel privé. La mobilité touche en outre à la qualité de vie en ville et à l'attractivité économique des centres urbains. Du point de vue des usagers, la mobilité a trait au taux de satisfaction des habitants par rapport à leurs besoins en déplacements et peut engendrer des inégalités, notamment entre couches sociales aisées et couches sociales défavorisées.

Une politique de mobilité urbaine doit ainsi concilier des objectifs sectoriels parfois antagonistes. Habituellement, les différents thèmes concernant la mobilité sont abordés indépendamment les uns des autres, par des services administratifs spécifiques traitant de problématiques ciblées. Comment peut-on concilier ces multiples dimensions dans le cadre d'une politique publique à l'échelle d'une commune ? Comment convient-il de procéder afin de réunir les différents acteurs concernés par de telles problématiques ?

Depuis quelques années, les autorités s'interrogent également sur la participation des citoyens à la vie politique de la cité. Dans la perspective de lutter contre l'abstentionnisme lors des élections et d'améliorer le fonctionnement des institutions, il a récemment été décidé de créer une commission chargée de réviser le règlement général de la ville, notamment en ce qui concerne le mode d'élection du Conseil communal (exécutif). Cette instance politique pourrait être élue directement par le peuple, comme le permet désormais la Constitution cantonale, et non plus par le Conseil général (législatif) comme ce fut le cas jusqu'aux dernières élections de 2000.

De manière plus large, cette question renvoie à une volonté politique de promotion de démarches plus participatives. Les questions relatives à la participation

des habitants et aux rapports entre citoyens et pouvoir politique renvoient aux principes mêmes de la notion d'A21L. Comment impliquer davantage la population dans les projets urbains menés par les autorités ? Comment convient-il d'articuler démocratie représentative et démocratie participative ? Quels sont les potentiels et limites d'une telle articulation ?

Dans le cadre de son A21L, la Ville de Neuchâtel entend réorienter certaines politiques et actions locales, notamment en matière de transports, de gestion environnementale, d'intégration des étrangers, de logement social et de promotion de la santé. Elle souhaite également poursuivre les actions existantes visant un développement durable, qu'il s'agisse de la gestion des forêts ou de la politique énergétique dans les bâtiments communaux.

La première partie de cet article traite des principes et des enjeux régissant les notions de développement durable et d'A21L. Nous proposons ensuite une étude de cas concernant la ville de Neuchâtel, avec un accent tout particulier sur le processus d'élaboration d'un programme d'A21L et sur la réalisation des actions retenues dans ce cadre. Suit une réflexion sur les innovations institutionnelles engendrées par la notion d'A21L et sur les questions de mise en œuvre et d'évaluation.

Le développement durable

Le développement durable constitue le fondement d'un A21L qui est à considérer comme un plan de mesures destiné à appliquer les principes de durabilité à l'échelle locale.

La notion de développement durable a suivi un long cheminement avant d'être largement diffusée à l'occasion de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) qui s'est déroulée à Rio de Janeiro en 1992. A la base de ce concept se trouve le constat que le modèle de développement dominant à l'échelle mondiale n'est pas viable à long terme étant donné la finitude et la capacité de charge limitée de la planète. Cette remise en question s'impose du fait de l'augmentation et de l'aggravation de problèmes imputables au mode de croissance actuel fondé sur le productivisme. Ceux-ci touchent tout autant les domaines environnementaux (pollutions, raréfaction des ressources naturelles, etc.), sociaux (pauvreté, inégalités, etc.) et économiques (disparités Nord-Sud par exemple).

Le développement durable peut ainsi être défini comme un mode de développement visant à instaurer un équilibre entre l'évolution de la civilisation (sociétés et systèmes économiques) et les ressources naturelles (écosystèmes). C'est un processus de changement qui ambitionne de rendre compatibles les exigences des trois dimensions fondamentales que constituent la protection de l'environnement,

la solidarité sociale et la croissance économique. S'inspirant d'une vision basée sur le long terme, le développement durable implique une modification des modes de production et de consommation afin d'assurer aux générations présentes et futures un accès équitable au développement social et économique compte tenu des limites fixées par l'environnement. Dans cette perspective, il incombe aux générations actuelles d'assumer la responsabilité de transmettre aux générations à venir les moyens de maintenir la reproduction à long terme de l'existence.

L'Agenda 21 adopté à Rio de Janeiro

Un des principaux résultats du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro est un document dénommé Agenda 21 (abrégé ci-après A21) [3]. Fruit du consensus de 179 Etats représentés à cette conférence, cet agenda pour le XXIe siècle, qui ne possède pas d'aspect contraignant au sens strict du point de vue du droit international, peut être assimilé à un schéma directeur du développement durable. Il offre aux différents acteurs du développement des directives et des recommandations pour réussir la transition vers une société durable.

Divisé en quatre grandes sections – enjeux à dimension sociale et économique, conservation et gestion des ressources à des fins de développement, renforcement du rôle des principaux groupes d'acteurs, moyens d'exécution –, l'A21 s'attache à montrer que les problématiques liées à l'environnement et au développement sont en étroite interaction et ne peuvent être considérées isolément.

Dans les différents thèmes abordés, l'A21 reconnaît les liens fondamentaux qui existent entre les préoccupations globales et l'importance d'agir au niveau local. Dans son chapitre 28, il attribue aux collectivités locales – du fait de leurs domaines de compétence et de leur proximité par rapport aux citoyens – un rôle déterminant dans l'application des principes du développement durable. L'objectif principal fixé pour les collectivités territoriales est de mettre en place un mécanisme de consultation de la population et de parvenir à un consensus sur un programme d'A21L.

> **28.1** Les problèmes abordés dans l'Agenda 21 qui procèdent des activités locales sont si nombreux que la participation et la coopération des collectivités à ce niveau seront un facteur déterminant pour atteindre les objectifs du programme. En effet, ce sont [elles] qui construisent, exploitent et entretiennent les infrastructures économiques, sociales et environnementales, qui surveillent les processus de planification, qui fixent les orientations et la réglementation locales en matière d'environnement et qui apportent leur concours à l'application des politiques de l'environnement adoptées à l'échelon national ou infranational.

3 L'Agenda 21 est disponible en version intégrale sur le site d'Agora (www.agora21.org), en version grand public (KEATING 1993) et en version commentée (ANTOINE et al. 1994).

Elles jouent, au niveau administratif le plus proche de la population, un rôle essentiel dans l'éducation, la mobilisation et la prise en compte des vues du public en faveur d'un développement durable.

28.3 Il faudrait que toutes les collectivités locales instaurent un dialogue avec les habitants, les organisations locales et les entreprises privées afin d'adopter «un programme Action 21 à l'échelon de la collectivité». La concertation et la recherche d'un consensus permettraient aux collectivités locales de s'instruire au contact des habitants et des associations locales, civiques, communautaires, commerciales et industrielles, et d'obtenir l'information nécessaire à l'élaboration des stratégies les plus appropriées. [4]

L'Agenda 21 local

La finalité d'un A21L est de concrétiser les principes du développement durable et de transférer à l'échelle locale la perspective globale du texte adopté à Rio de Janeiro. Les préoccupations mondiales doivent inspirer les actions locales [5]. L'A21 apparaît ainsi comme «un cadre conceptuel, détaillé et complet, destiné à stimuler l'imagination sociale, sorte de livre vert pour les acteurs du développement, pour les aider à concevoir des Agendas 21 locaux et nationaux» (SACHS 1997: 70).

Les questions qu'une collectivité locale peut traiter dans le cadre de son A21L se révèlent aussi variées que celles qui sont contenues dans l'A21. Les problématiques les plus couramment abordées sont par exemple la qualité de vie, la protection de l'environnement, l'énergie, la mobilité, la gestion des déchets, l'emploi, etc. Un A21L vise à mettre en place un plan d'actions et des mesures concrètes afin de répondre à ces problèmes.

Une particularité de cette démarche réside dans sa nature participative. Un tel programme doit être issu d'un processus de dialogue et de consultation entre des acteurs comme les autorités politiques, l'administration, les organisations non gouvernementales, le commerce et l'industrie, les syndicats, les groupements d'intérêt, etc. Cette caractéristique renvoie au principe de gouvernance. Ce terme contient la notion de gouvernement mais ajoute à l'idée d'administration celle de projet et de choix de développement. Il évoque un ensemble d'objectifs définis et partagés par la société civile et par la société institutionnelle et requiert de ce fait une démarche participative, démocratique, partenariale.

Il n'existe toutefois ni règles impératives, ni standards uniformes à respecter dans la marche à suivre pour l'élaboration d'un A21L. Aucun critère officiel, aucun

---

4 Extraits du chapitre 28 de l'Agenda 21 adopté à Rio de Janeiro : initiative des collectivités locales à l'appui de l'Agenda 21. Source : www.agora21.org

5 Ou, pour reprendre l'expression de René Dubos : «Penser globalement, agir localement.»

label, ne permet de définir précisément la forme que doit prendre un tel plan de mesures. Pour notre part, nous considérons un A21L comme un programme visant à appliquer les principes du développement durable à l'échelle locale et issu d'un processus basé sur la consultation et la participation des différents acteurs concernés. La valeur d'une stratégie locale de développement durable dépendra non seulement des objectifs fixés et des moyens mobilisés, mais aussi de la démarche démocratique conduisant à son élaboration.

Cette situation laisse une grande latitude aux collectivités dans le choix et la définition des thèmes à traiter, de la forme du processus participatif, de la structure de coordination, du rôle et des compétences octroyés aux différents partenaires, des moyens mis en œuvre, etc. Par conséquent, un A21L s'adapte aux caractéristiques propres à chaque collectivité, à son contexte socioculturel, à son écosystème.

A la suite de l'impulsion donnée par le sommet de Rio de Janeiro, les A21L se sont multipliés à travers le monde. Une étude du Conseil international pour les initiatives écologiques locales estime qu'à la fin de l'année 2001 quelque 6'416 collectivités locales réparties dans 113 pays ont entamé un processus d'A21L (ICLEI 2001). Remarquons à ce propos la prédominance de l'Europe qui en dénombre 5'292. Une augmentation significative a été observée depuis la première enquête de ce genre qui avait recensé en 1997 1'812 programmes dans 64 pays.

Sur le plan suisse, le Parlement a chargé en 1997 le Conseil fédéral de promouvoir l'élaboration d'A21 à l'échelle cantonale et communale par l'intermédiaire d'un programme d'encouragement. On compte ainsi de plus en plus de programmes locaux destinés à concrétiser les principes de durabilité. Selon l'ICLEI, il existe actuellement en Suisse 83 processus d'A21L.

Soulignons cependant la diversité de ces programmes – qui ne sont pas toujours officiellement appelés A21L – du point de vue de l'échelle territoriale concernée : villes (Bâle, Lausanne, Vevey, etc.), cantons (Jura, Genève), régions (Sierre Région) ou petites communes (Dompierre). Ces processus diffèrent en plus fortement selon leur stade d'avancement, le degré d'intégration de la société civile, le nombre de domaines d'actions retenus, les moyens à disposition, les objectifs déclarés, etc.

Pourquoi réaliser un Agenda 21 local ?

Depuis plusieurs années, la Ville de Neuchâtel réalise des projets dans l'optique du développement durable, sans qu'ils ne soient véritablement qualifiés comme tels. Ces expériences concernent les aspects environnementaux, socioculturels et économiques du développement de la ville et sont le fruit du travail de plusieurs services communaux. En 1999, les autorités ont décidé d'entreprendre un A21L, en vue de continuer à encourager une vie socio-économique de qualité et un développement

urbain qui tiennent compte des spécificités locales et des valeurs du patrimoine naturel et construit de la ville. Le programme d'A21L a été adopté par le législatif au printemps 2000.

Outre une volonté politique, différents éléments ont fonctionné comme leviers pour la mise en place d'un A21L. Le programme Energie 2000 a permis aux autorités et aux services concernés d'appliquer un programme fédéral à l'échelle locale et a offert à la Ville une grande visibilité dans ce domaine (reconnue Cité de l'énergie en 1995). En outre, le plan d'aménagement communal, adopté en février 1998, intègre des réflexions transversales portant notamment sur la densification du bâti, sur l'intégration des éléments naturels et sur la promotion des énergies renouvelables. D'autres actions telles que le système de management environnemental mis en place à la station d'épuration, les manifestations relatives à l'intégration des étrangers et la construction de l'Office fédéral de la statistique selon des critères écologiques ont incité les autorités à s'engager dans un programme d'A21L.

Précisons enfin que la Ville a bénéficié du programme d'encouragement de la Confédération en matière de développement durable et qu'elle a été retenue comme commune-pilote au niveau suisse par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage et par l'Office fédéral de l'énergie. La Ville a également marqué son engagement pour un développement durable par la signature de la Charte d'Aalborg.

L'A21L de Neuchâtel a pour objectifs de valoriser et de poursuivre les actions existantes, de développer de nouveaux projets s'inscrivant dans cette optique et de les inscrire dans un programme à la fois dynamique et cohérent. Cet instrument a en plus pour but d'instaurer un dialogue avec les organisations locales, la population et les entreprises privées. Il s'agit de proposer des projets concrets permettant de nouvelles formes de partenariat entre le secteur privé et le secteur public, non seulement à l'échelle de la commune ou d'un quartier, mais aussi à l'échelle de l'agglomération neuchâteloise. Enfin, il s'agit de mettre en place une structure de fonctionnement chargée de réaliser le plan d'actions. Cette structure doit être appropriée à l'organisation actuelle de l'administration, mais doit également proposer de nouvelles formes de collaboration avec les acteurs extérieurs à l'administration. Elle doit en outre garantir la prise en compte à long terme des exigences du développement durable dans la gestion courante de l'administration communale.

Elaboration du programme d'actions

L'élaboration de l'A21L, qui s'est déroulée de juin 1999 à mars 2000, a impliqué une partie importante des services de l'administration ainsi que de nombreux partenaires privés. Afin d'établir un état des lieux des actions en cours et des projets envisagés par ces différents acteurs, deux groupes de travail ont été créés : un groupe

de pilotage, composé des responsables des différents services communaux, et un groupe de référence, qui a réuni des représentants d'associations, d'institutions universitaires, des milieux culturels, sociaux et économiques impliqués dans la vie de la cité.

Ces groupes de travail se sont réunis à cinq reprises, de manière conjointe ou indépendante selon les différentes étapes du processus. L'élaboration du programme d'actions s'est en effet articulée autour de cinq étapes principales : information des groupes de travail, inventaire des actions existantes, définition des objectifs, propositions d'actions et synthèse sous forme d'un projet d'Agenda 21. La récolte des données a été réalisée au moyen de fiches-types permettant de décrire les actions existantes ou les projets en cours, de documents officiels (rapports, procès-verbaux) et d'entretiens destinés à préciser la faisabilité des actions proposées. Sur la base des données recueillies, des objectifs en matière de fonctionnement institutionnel, d'environnement, d'économie et de problématiques sociales ont été définis. Afin de répondre à ces objectifs, 21 actions concrètes ont été retenues pour une première étape de mise en œuvre qui s'étend sur deux années (2000-2002). Des exemples illustratifs concernant l'environnement, le social et l'économie sont présentés ci-dessous.

AGENDA 21

TABLEAU DES ACTIONS RETENUES

NOUVELLE - ADMINISTRATION

- Ecologie au bureau
- Politique d'achat et de mise en soumission
- Certification des forêts
- Un arbre pour chaque naissance

EXISTANTE - ADMINISTRATION + SOCIETE CIVILE

- Déchets et école
- Structures intercommunales
- Intégration des étrangers
- Aide au Tiers-Monde

NOUVELLE - ADMINISTRATION + SOCIETE CIVILE

- Mobilité durable
- Concept de promotion de la santé
- Plate-forme SME privé-public
- Tourisme durable et rives du lac
- Aide sociale et nature
- Acteurs sociaux associatifs
- Solidarités croisées
- Communication
- Actions pour les personnes âgées
- Interface habitants-autorités

EXISTANTE - ADMINISTRATION

- Energie et transport dans l'administration
- Gestion de l'emploi public
- Rénovation de logements anciens

Figure 1 Liste des actions, Source : Ville de Neuchâtel

Exemples d'actions

La gestion durable des forêts

Deux actions de l'A21L de Neuchâtel concernent l'intégration accrue des principes de durabilité dans la gestion des forêts communales. Il s'agit des actions 20 et 21, intitulées respectivement «Certification des forêts» et «Un arbre pour chaque naissance».

La première de ces actions est un projet cadre visant à attester que la Ville, par l'intermédiaire de son service forestier, pratique une gestion durable de ses forêts. Cette gestion comprend quatre volets : le maintien de forêts de protection, la mise en valeur de la production naturelle de la forêt et l'utilisation régionale des produits du bois, la conservation de structures forestières appropriées pour les loisirs, la prise en compte de la protection de la nature et du paysage. La certification des forêts de la commune s'est concrétisée avec l'obtention du «Label Q» développé par l'organisation suisse des propriétaires forestiers (EFAS).

Cette démarche représente l'occasion de sensibiliser les utilisateurs à la multifonctionnalité de la forêt : protection contre les dangers naturels, production de bois, loisirs et tourisme, protection de la nature et du paysage. Par exemple, des sentiers didactiques ont été créés afin d'informer le public sur ce sujet. Du point de vue de la biodiversité, certaines zones seront totalement protégées pour permettre l'évolution naturelle. D'autres secteurs ne le seront que partiellement dans le sens où des interventions particulières seront autorisées afin de maintenir des situations favorables à la faune et à la flore. Sous l'angle économique, une collaboration plus étroite devrait s'installer avec les acteurs de la filière du bois afin de favoriser la commercialisation de produits labellisés.

Mettre en évidence le rôle de l'arbre comme symbole du développement durable constitue l'objectif de l'action 21. La Ville a l'intention d'organiser chaque année une journée de plantation de chênes à laquelle participent les parents des enfants nés durant l'année écoulée. Proposé depuis 2000, cet événement a réuni à chaque reprise une centaine de familles, sur un total annuel moyen de 300 naissances. Réalisée cinq ans de suite, cette action permettra de reconstituer une chênaie et, par là même, de favoriser la biodiversité des forêts neuchâteloises. La participation des jeunes parents et de leur famille à la régénération de la forêt ne constitue pas uniquement une intervention sylvicole ; elle représente également l'occasion de sensibiliser une partie de la population au développement durable en l'intégrant de façon active à la réalisation d'une action. (Pl. 14A)

Promotion de modes de production intégrant le développement durable

Par le biais de deux actions – l'action 5 «Politique d'achat et mise en soumission» et l'action 9 «Plate-forme système de management environnemental public-privé» –, la Ville entend favoriser la prise de conscience des entreprises de la nécessité d'intégrer les différentes dimensions de la durabilité dans leur gestion et leur fonctionnement.

La politique d'achat et de mise en soumission constitue un levier important pour appliquer les principes du développement durable. L'objectif est de fixer des critères de sélection – rapport qualité-prix, impacts sur la santé, atteintes à l'environnement, cycle de vie des produits, etc. – afin d'utiliser l'effet incitatif des dépenses de la Ville et de mettre ainsi les forces du marché au service du développement durable.

Placée sous la responsabilité de la Direction de l'urbanisme et engageant les principaux services concernés par les achats et les adjudications, cette action a démarré en 2001 avec l'organisation d'une séance d'information et de sensibilisation destinée aux entreprises concernées par l'aménagement de la place de la gare de Neuchâtel.

La deuxième action prévoit la constitution d'une plate-forme d'échange d'expériences entre le secteur public et le secteur privé relative au système de management environnemental (SME). Le SME est un instrument permettant à une entreprise de répertorier et de réduire les atteintes qu'elle occasionne à l'environnement et peut faire l'objet d'une certification ISO 14'001. Ce système exige toutefois un investissement en ressources humaines et financières à court terme qui dissuade nombre de petites et moyennes entreprises. Malgré cet inconvénient, la station d'épuration communale et plusieurs entreprises neuchâteloises ont été certifiées.

En valorisant ces démarches, l'objectif de la Ville est d'encourager les échanges d'expériences et d'inciter des entreprises privées et d'autres services de l'administration à s'engager dans un SME. A cet effet, la promotion économique communale, en collaboration avec différents partenaires – la Chambre neuchâteloise du commerce et de l'industrie, l'association Ecoparc et les entreprises certifiées –, a organisé un cycle de conférences présentant les diverses étapes du processus de certification. Dès 2002, cette plate-forme est placée sous la responsabilité d'Ecoparc, association dont la vocation est notamment de favoriser l'éclosion d'entreprises souscrivant au développement durable.

Pour une mobilité durable

Parmi les 21 actions de l'A21L, la Ville de Neuchâtel en propose deux consacrées à la problématique des transports, intitulées «Energie et transports dans

l'administration» et «Mobilité durable». Ces actions, menées de manière transversale entre les différents services concernés, ont pour but de proposer une vision large du sujet et de toucher à la fois les citoyens et les membres de l'administration communale.

Sur la base d'un état des lieux des questions de mobilité, considérée sous de multiples points de vue (demande, offre, répartition modale, aspects techniques et énergétiques), et d'une analyse des déplacements effectués par les employés de la Ville, une série de mesures visant la promotion des transports publics et la diffusion de véhicules peu polluants sont proposées à la population et aux fonctionnaires communaux.

Afin de diminuer les déplacements professionnels en véhicule privé, des voitures et des scooters électriques seront mis à disposition des employés de l'administration. Cette offre vise à promouvoir non seulement la mise en service de véhicules propres, mais également l'auto-partage pour les usages professionnels. De plus, la Ville entend subventionner l'achat de scooters électriques par les habitants, en partenariat avec le distributeur, et mettre des vélos gratuitement à disposition de la population et des visiteurs en collaboration avec les communes du littoral.

L'offre en transports publics joue également un rôle prépondérant dans les choix de mobilité. Dans ce sens, il a été décidé de développer une nouvelle ligne de bus reliant la commune de Peseux à la gare de Neuchâtel et de poursuivre les études visant le prolongement du Littorail vers l'est de la ville. Ces mesures ont pour objectifs de renforcer le réseau urbain et son interconnexion avec le réseau CFF et d'inscrire la politique des transports dans un projet d'agglomération.

Afin de promouvoir un transfert modal substantiel, et de manière coordonnée avec la politique de stationnement de la Ville, il a été décidé d'encourager l'utilisation des transports publics par des actions promotionnelles sur les tarifs des abonnements annuels et mensuels. Une offre est également prévue en vue de favoriser l'emploi des transports publics dans le cadre des déplacements scolaires.

Dans l'objectif d'accompagner la mise en œuvre de ces projets et de contribuer à des changements de comportements en matière de mobilité, la Ville entend développer un programme d'information et de communication (publications, site Internet, supports publicitaires, etc.) et s'est engagée à participer, chaque année, à l'organisation de la Journée internationale «En ville sans ma voiture !». (Pl. 14B)

Intégration des étrangers

L'action 13 «Intégration des étrangers» a pour but d'encadrer les nouveaux arrivants en ville de Neuchâtel et de faciliter les rencontres entre communautés ainsi qu'entre communautés et structures institutionnelles. Un groupe de travail pluri-

disciplinaire interne à l'administration a été créé en septembre 2000. Il est chargé d'analyser la situation des Suisses non francophones et des étrangers et de proposer, selon les besoins, diverses actions favorisant leur intégration socio-économique.

En décembre 2000, les communes de Neuchâtel, du Landeron, de Boudry et l'Etat de Neuchâtel ont déposé un projet commun d'accueil des nouveaux arrivants auprès de la Commission fédérale des étrangers. Ce projet a reçu l'aval de la Confédération en juin 2001. Projet-pilote, cette action s'articule autour de deux axes principaux :

- l'accueil des nouveaux arrivants sur le territoire communal, qu'il s'agisse de confédérés en provenance d'autres cantons ou d'étrangers, par l'organisation, trois à quatre fois par année, d'une réception de bienvenue ;
- la mise sur pied de cours de langue spécifiques destinés aux non francophones.

Une nouvelle unité administrative, rattachée à l'Office du travail, sera également créée. Fonctionnant comme «guichet unique», le Bureau d'accueil des nouveaux arrivants sera amené à offrir conseils et appuis à tout nouveau résidant en proie à des difficultés d'ordre administratif ou devant faire face à des problèmes d'intégration pour des motifs linguistiques, professionnels ou culturels. Des supports d'information et des visites guidées sont également prévus en vue de sensibiliser ces personnes au patrimoine naturel et construit de la ville.

Une plate-forme de discussion sera en outre créée dans le courant de l'année 2002 pour encourager le dialogue entre les communautés étrangères, les services administratifs et les représentants de la société civile concernés par l'intégration socio-économique des étrangers.

Cette action a également pour objectif de renforcer le rôle culturel des associations de ressortissants étrangers. Pour se faire, celles-ci ont été invitées à participer aux manifestations mises sur pied durant l'Expo. 02. Des animations sportives seront de plus organisées à l'intention des adolescents suisses et étrangers.

Analyse de l'A21L comme nouvel instrument de gestion urbaine

L'A21L apparaît comme un nouvel instrument de gestion urbaine qui se situe au croisement de multiples politiques publiques. Pourtant, il n'existe pas de démarche clairement définie pour l'élaboration d'un tel programme.

L'expérience neuchâteloise nous permet de tirer un certain nombre d'enseignements relatifs aux spécificités d'un A21L et des innovations qu'il comporte. La réflexion qui suit portera sur l'A21L du point de vue institutionnel et sur l'A21L en tant que programme de mise en œuvre du développement durable.

L'A21L comme innovation institutionnelle

Un A21L doit se baser sur un partenariat actif de tous les acteurs de la société. En d'autres termes, il s'agit de stimuler les liens entre la société civile et la société institutionnelle. Le postulat d'une participation de l'ensemble des partenaires locaux nous conduit à concevoir l'A21L comme une nouvelle manière de fonctionner du point de vue institutionnel et comme une modernisation des modalités de l'action publique. De par sa nature novatrice, cette démarche soulève une série d'éléments clés à intégrer dans l'élaboration d'un A21L et qui s'avèrent indispensables pour en assurer la réussite.

Informer, sensibiliser et communiquer

En premier lieu, il convient d'informer et de sensibiliser l'ensemble des acteurs prenant part au processus d'A21L. L'expérience neuchâteloise a mis en exergue la nécessité de diffuser et de vulgariser la notion de développement durable. Cet aspect est d'autant plus important que le répondant varie selon les milieux et les services, reflétant par là même des degrés de sensibilisation différenciés [6]. Remarquons que le message se révélera plus efficace s'il se base sur des actions concrètes, déjà réalisées et aux résultats tangibles. Par ailleurs, le concept de communication ne doit pas uniquement être ciblé sur les représentants de la société civile, de l'administration et des politiques, mais devrait s'adresser à la population dans sa globalité afin qu'elle se sente réellement concernée par la démarche entreprise. L'enjeu proposé est de taille, étant donné la complexité du terme de développement durable, mais indispensable du fait des nouveaux comportements et valeurs qu'il vise à instituer. Dans le cadre de l'A21L de Neuchâtel, un aspect relatif à la communication est intégré dans chaque action. A titre d'illustration, nous pouvons citer la journée «En ville sans ma voiture !» ou encore l'action 21 intitulée «Un arbre pour chaque naissance». D'autres mesures ne touchent pas le grand public mais sont davantage ciblées. C'est le cas notamment des conférences traitant du système de management environnemental (action 9) destinées aux entreprises neuchâteloises.

Le modèle de participation et le travail en matière de communication soulèvent la question du facteur «temps». Cet aspect n'est pas à négliger car un A21L est également à considérer comme un processus d'apprentissage collectif. Les acteurs doivent s'approprier la notion de développement durable afin d'être en mesure de prendre part aux diverses étapes de l'A21L (élaboration de propositions, validation, application, etc.). Il faut aussi relever que la durée constitue un élément central étant donné que l'A21L représente une manière d'agir à l'échelle locale encore peu ancrée dans les habitudes et basée sur une collaboration avec la société civile et entre les différents services administratifs.

Intégrer la société civile

Le partenariat privé-public doit être établi avec le monde économique et avec des organisations locales et régionales telles que les associations culturelles, les milieux de la protection de l'environnement, les groupements à caractère social, etc. Si l'avis de la

6 L'analyse des fiches remplies par les différents partenaires – destinées à recenser les actions en cours ou en projet – dénote en effet des niveaux de mobilisation fort variables.

société civile est parfois sondé, il est important que celle-ci soit davantage intégrée dans la gestion urbaine, et ce en amont des procédures et des projets. Représentant des groupes d'intérêt fort divers, elle entretient des liens privilégiés avec la population. En ce sens, il est souhaitable qu'elle puisse exprimer ses besoins et attentes. La dynamique de cette procédure permet d'atteindre un «consensus social» plutôt que de simplement obtenir «l'acceptation publique» en fin de processus, comme c'est le cas dans les démarches traditionnelles. Ces partenariats appellent en outre des changements fondamentaux dans les prises de décision ; il s'agit de s'éloigner d'un modèle technocratique de planification et de se diriger vers une pratique davantage consensuelle.

Toutefois, un processus de participation pose avec acuité un certain nombre de questions relatives à l'intégration concrète de la société civile. Comment déterminer les groupes d'intérêts, associations et organisations dont les représentants se voient attribuer le rôle de relais avec les citoyens ? Qui les choisit et selon quels critères ? Comment s'assurer de la légitimité de ces groupes ? Quelle est la place de la population dans ce processus ? Comment permettre aux citoyens de prendre part de façon active aux décisions qui influencent directement ou indirectement leurs conditions de vie ?

De plus, il convient d'être attentif au fait que certaines associations sont davantage représentatives que d'autres ou qu'elles disposent de ressources humaines et financières plus conséquentes. Dans le processus d'A21L de Neuchâtel, plusieurs associations ont réussi à proposer des actions cohérentes et crédibles, alors que d'autres n'ont pas pu (ou su ?) prendre leur place dans le processus. Il n'en demeure pas moins fondamental que ces dernières ne soient pas marginalisées.

En plus du choix des acteurs, il convient de clarifier le rôle et les compétences de chacun. Afin d'éviter toute interprétation ou attente implicite, la répartition des pouvoirs et responsabilités, ainsi que le niveau et le but de la participation constituent des paramètres à expliciter dès le départ. En effet, des règles acceptées par tous sont une condition sine qua non à la réussite d'une démarche de démocratie participative. Dans cette optique, il convient de déterminer avec précision les domaines de compétence des représentants de l'administration et de la société civile mais également de recevoir l'aval du pouvoir politique (exécutif et législatif). Cet appui, indispensable, est le garant de la mise en œuvre des actions retenues dans le cadre de l'A21L. Sans ce soutien, un tel processus risquerait de se limiter à un seul exercice de consultation sans que cela soit suivi d'effets concrets.

Renforcer les collaborations

Un autre aspect à prendre en considération est le caractère transdisciplinaire que requiert le développement durable. Ce principe renvoie non seulement à l'ouverture vers la société civile, mais également à une collaboration accrue au sein même de l'administration. Le processus d'A21L tend ainsi à privilégier une démarche de type transversal. A Neuchâtel, l'A21L représente à la fois un processus nouveau en matière de participation des acteurs publics et privés, et un renforcement des collaborations au sein de l'administration communale. Il donne l'occasion de réfléchir aux synergies possibles entre différents domaines d'activité et de mettre en relation des acteurs peu habitués à travailler de manière intégrée.

Aborder la question de la modernisation de l'action publique implique également de s'interroger sur la pertinence de l'échelle d'intervention et sur les possibilités de collaboration avec les collectivités voisines. Dans cette perspective du développement durable, une réforme territoriale apparaît nécessaire. Celle-ci comprendrait notam-

ment une réarticulation des instruments de planification territoriale et de développement économique, la reconnaissance d'un emboîtement des échelles institutionnelles ainsi qu'un mode de gouvernement local davantage participatif et démocratique, laissant notamment une large place à la médiation, au travail associatif et à la délégation. Dans ce sens, l'A21L de Neuchâtel prévoit, en collaboration avec l'association des communes du Littoral neuchâtelois, de développer de nouveaux instruments de coopération intercommunale et de coordonner l'aménagement des territoires à travers des problématiques telles que la santé, le tourisme et les transports.

Mettre en place une structure de fonctionnement

Le processus d'A21L ne prenant pas fin avec l'élaboration de la liste de mesures retenues, il est nécessaire de mettre sur pied une structure de suivi ad hoc. A Neuchâtel, un poste de délégué au développement durable a été créé au sein de l'administration afin d'assurer la coordination des actions à entreprendre. Selon le rapport adopté par les autorités en 2000, il est prévu qu'une nouvelle instance – le Forum du développement durable – remplace le groupe de référence afin de représenter la société civile. Ce forum fonctionnerait comme une structure complémentaire du législatif, l'objectif étant ainsi d'articuler démocratie représentative et démarche participative. Il représenterait un organisme de consultation permettant aux différents délégués de la société civile de dialoguer et d'alimenter le processus d'A21L de nouvelles idées. A intervalles réguliers, des «Etats généraux du développement durable» pourraient être organisés afin de permettre à tout citoyen intéressé de prendre part aux débats.

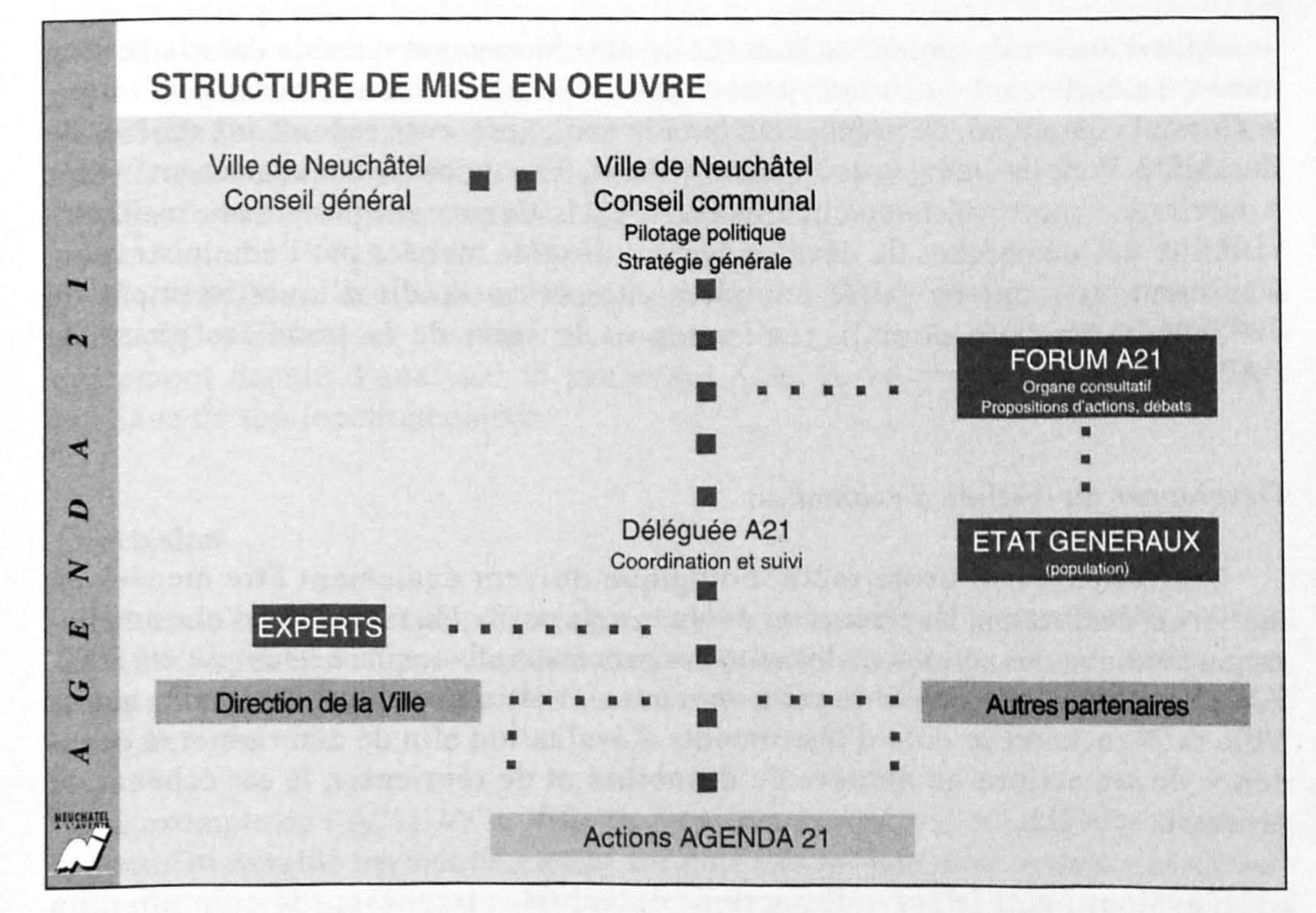


Figure 2 Source : Ville de Neuchâtel

Ancrer le développement durable

L'A21L est un appel à débattre des priorités. Il est à considérer comme un processus stratégique de développement territorial et postule l'amélioration continue des actions réalisées. Ce programme permet de définir des objectifs communs et offre des principes et des règles du jeu déterminés. Toutefois, l'impératif d'intégration des objectifs économiques, sociaux et environnementaux ne suffit pas à donner un caractère opératoire à la notion de développement durable. Il implique également la définition de techniques et d'instruments appropriés.

Dans ce sens, l'A21L de Neuchâtel prévoit, par exemple, l'introduction de la notion de développement durable dans les outils d'aménagement du territoire. Dans le cadre du plan directeur sectoriel des rives du lac, actuellement en cours d'élaboration, des démarches nouvelles sont recherchées. Elles ont pour objectifs d'intégrer les acteurs concernés en amont des procédures habituelles et de mener une réflexion pluridisciplinaire. Une grille d'analyse permettant de tenir compte de critères économiques, sociaux et écologiques dans les concours d'architecture ainsi qu'une liste de critères pour les achats et les soumissions effectuées par la Ville sont actuellement à l'étude. Par ces démarches, les éléments de développement durable pouvant être généralisés et repris dans d'autres instruments d'aménagement du territoire (plans de quartier, plans spéciaux, etc.) seront déterminés.

Afin d'ancrer davantage le concept de développement durable dans la gestion locale, il a également été décidé, pour chaque rapport soumis au Conseil général par le Conseil communal, de préciser en quoi le projet présenté répond aux critères de durabilité. Pour les budgets de fonctionnement, les services communaux sont invités à ouvrir un compte spécialement affecté à l'A21L. Ce procédé permet une meilleure visibilité des démarches de développement durable menées par l'administration. Ces montants sont en outre complémentaires au crédit d'investissement de 200'000 francs voté pour la réalisation et le suivi de la première phase de l'A21L (2000-2002).

Développer un système d'évaluation

Des réflexions d'ordre méthodologique doivent également être menées en matière d'évaluation. Evaluer pour évoluer, cela permet la recherche d'une amélioration continue des actions réalisées et des processus mis en place. Depuis l'été 2000, l'A21L est dans une phase de mise en œuvre. Il est aujourd'hui nécessaire que la Ville de Neuchâtel se dote d'instruments d'évaluation afin de déterminer la pertinence de ses actions en matière de durabilité et de réorienter, le cas échéant, le processus d'A21L.

L'évaluation et le suivi des actions entreprises requièrent la création d'un instrument flexible et adapté au contexte local. Il doit permettre d'améliorer les

processus décisionnels et, par extension, d'accroître l'efficacité des actions publiques.

> La mesure est indispensable pour intégrer la notion de développement durable aux opérations. En effet, elle aide le public et les responsables de la prise de décision à cerner des objectifs et des cibles de développement durable et à évaluer les progrès réalisés pour les atteindre. La mesure éclaire aussi l'orientation des politiques et permet de rectifier celles-ci en fonction de l'évolution de la situation. Elle constitue un fondement empirique et quantitatif pour évaluer le rendement et établir des comparaisons dans le temps et l'espace [...] (HARDI et BARG 1997).

Ainsi, le développement durable doit être considéré comme un processus dynamique, et non comme un état. Il nécessite une expertise régulière et donc une approche itérative et sensible aux changements. L'évaluation a pour fonction de comprendre et de contrôler les tendances et l'efficacité de la gestion publique. Cependant, cette démarche est complexe, principalement en raison de sa nature multidimensionnelle. Cette complexité implique donc le recours à un système d'indicateurs.

L'élaboration d'indicateurs est nécessaire pour déterminer si les objectifs d'un A21L ont été atteints, pour évaluer la pertinence des actions en matière de durabilité et pour préciser les facteurs de succès du processus général. Concernant les objectifs et les actions proprement dites, deux méthodologies peuvent être envisagées. La première consiste à sélectionner une série d'indicateurs existants pertinents à l'échelle locale. La seconde a pour objectif de construire un système d'indicateurs locaux adapté au contexte spécifique de chaque collectivité publique, le système restant toutefois comparable avec d'autres entités.

Cette dernière démarche a été retenue par la Ville de Neuchâtel pour évaluer, à travers les 21 actions en cours, sa situation en matière de durabilité. La Ville a également décidé d'analyser le processus d'A21L en vue d'une amélioration continue de son fonctionnement.

Conclusion

Dans le contexte actuel, où une proportion croissante de la population vit dans les villes, la prise en compte des trois composantes du développement durable représente un véritable enjeu pour les autorités locales et la gestion de leurs activités quotidiennes.

L'exemple de l'A21L de la Ville de Neuchâtel montre que le concept de développement durable permet de mettre sur pied des projets mobilisateurs et d'interroger les activités menées par les collectivités publiques. En tant que laboratoire d'expériences, il encourage l'élaboration de nouveaux outils de gestion urbaine et

une évolution sensible des rouages institutionnels. Les processus d'A21L permettent ainsi de donner corps au message du développement durable à partir des réalités locales.

Toutefois, les exigences de durabilité, de cohérence et de transparence sont d'autant plus nécessaires et difficiles à remplir que la réalité est complexe et les acteurs aux intérêts souvent opposés nombreux. Bien qu'il offre l'avantage d'être un cadre de référence et non une norme restrictive, le développement durable ne constitue pas un «prêt-à-porter» opérationnel et la concrétisation au niveau local des principes et intentions définis au niveau international est une démarche complexe. Cette liberté de mise en œuvre représente une chance pour le processus, mais elle implique le risque d'en faire un projet-alibi, un programme «fourre-tout» inapplicable ou une pure opération de marketing urbain.

L'A21L doit ainsi être considéré non seulement comme un programme d'actions mais également comme un processus qui modifie sensiblement l'action publique. Dès lors, il est primordial que les collectivités concernées puissent échanger leurs expériences et leurs idées et définir ensemble des principes et des éléments de méthodologie communs.

Bibliographie

ANTOINE Serge, BARRÈRE Martine et VERBRUGGE Geneviève (Eds.)

1994 *La planète Terre entre nos mains : guide pour la mise en œuvre des engagements du Sommet de la planète Terre.*– Paris : La Documentation française.– 442 p.

DIVERS AUTEURS

2000 «Les Agendas ont pris date».– *Diagonal* (Paris) 145 : 22-55

KEATING Michael

1993 *Un programme d'action : version pour le grand public de l'Agenda 21 et des autres accords de Rio.*– Genève : Centre pour notre avenir à tous.– 70 p.

HARDI Peter et BARG Stephan

1997 *La mesure du développement durable : étude des pratiques en vigueur.*– Ottawa : Industrie Canada.– 129 p.
[Document hors série n° 17]

ICLEI (INTERNATIONAL COUNCIL FOR LOCAL ENVIRONMENTAL INITIATIVES)

2001 *Second local Agenda 21 survey.*– Toronto : ICLEI.– 29 p.
[Background Paper n° 15]

JEANRENAUD Claude, SOGUEL Nils, GROSCLAUDE Pascal et STRITT Marc-Alain

1993 *Coûts sociaux du trafic urbain : une évaluation monétaire pour la ville de Neuchâtel.*– Zürich : Fonds national suisse de la recherche scientifique.– 97 p.

SACHS Ignacy

1997 *L'écodéveloppement : stratégies pour le XXIe siècle.*– Paris : Syros.– 123 p.
[nouvelle édition]

SECTION DE L'URBANISME / VILLE DE NEUCHÂTEL

2000 *Agenda 21 : objectifs et programme d'actions.*– Neuchâtel : Section de l'urbanisme.– 89 p.

Zusammenfassung

Der Erdgipfel, der im Juni 1992 in Rio de Janeiro stattgefunden hat, hat die zentrale Rolle der lokalen Behörden in der Anwendung der Prinzipen von nachhaltiger Entwicklung erkannt. Das für die Gemeinden gesetzte Hauptziel ist es, eine Lokale Agenda Résumé 21 zu verwirklichen. Ein solches Programm kann als ein Aktionsplan definiert werden, der die nachhaltige Entwicklung verwirklicht, und der aus einem Umfrageverfahren und Partnerschaft begründeten Prozess herkommt. Indem die Lokale Agenda 21 der Stadt Neuenburg studiert wird, wird dieser Beitrag die Eigentümlichkeit dieses neuen Instruments in Stadtmanagement betont.

Summary

The Earth Summit, that took place in june 1992 in Rio de Janeiro, recognized the central role of local authorities in implementing the principles of sustainable development. The main goal for local authorities is to achieve a Local Agenda 21. Such a programm can be defined as a plan of measures whose purpose is to implement sustainable development and which results from a process based on consultation and participation. Studying more precisely the Local Agenda 21 of the city of Neuchâtel, this paper points out the specificities of what is to be regarded as a new tool in urban management.

Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie
N° 45-46, 2001-2002, pp. ??-??

LES ATOUTS TOURISTIQUES DU PAYS DE NEUCHÂTEL

Corinne STEHLIN [1]

Résumé

Suivez le guide et laissez-vous séduire par la découverte des atouts touristiques du Pays de Neuchâtel. Sa richesse naturelle est inestimable et représente à l'évidence une attractivité touristique importante. Il serait cependant réducteur de ne parler que d'atouts touristiques naturels. En effet, le Pays de Neuchâtel renferme une richesse culturelle impressionnante pour un canton de la superficie du nôtre. Et c'est justement le mélange des atouts culturels et naturels de notre région qui fait sa force touristique. Espérons qu'au gré de ce voyage rédactionnel, le lecteur saura les apprécier ! L'année d'Expo. 02, il est important de sensibiliser les habitant(e)s du canton à l'importance de ce patrimoine et au rôle que chacun d'entre nous peut jouer pour promouvoir notre région. Gageons que nous profiterons de l'Exposition nationale pour séduire nos visiteurs en leur dévoilant ces nombreux atouts et en les motivant à revenir visiter notre belle région.

Introduction

Bleu, vert. Elle s'étale devant nous, superbe, cette affiche de «Neuchâtel Canton Vert». Avec au premier plan le Creux-du-Van à qui les tons dégradés des pâturages et des forêts donnent une atmosphère intense et paisible. Et au-dessus, comme un horizon, le lac, délicatement moucheté de petits bateaux qu'on devine paresseux au soleil.

Que voilà simplement mais admirablement symbolisés les atouts vrais du tourisme dans notre canton. Car ils donnent l'image de ce qu'est le Pays de Neuchâtel. [2]

---

1 Coordinatrice touristique Littoral, Tourisme neuchâtelois

2 Extrait du mot du conseiller d'Etat chargé du Tourisme, Monsieur Francis Matthey, dans le rapport d'Exercice 2000 de Tourisme neuchâtelois

Cette phrase donne le ton du texte qui va suivre. Une invitation à découvrir les principaux atouts touristiques du Pays de Neuchâtel en essayant d'éviter le piège du listing rébarbatif.

Ce texte n'a aucune prétention d'exhaustivité mais tentera de donner aux Neuchâtelois(es) l'envie de mieux connaître les richesses touristiques naturelles et culturelles de leur canton – il n'existe pas meilleur vecteur de promotion qu'un habitant convaincu de la beauté et de l'intérêt de sa région – et aux visiteurs, le désir de venir les découvrir.

Précisons toutefois que cet écrit n'abordera pas le rôle ni le fonctionnement de Tourisme neuchâtelois ni même l'hébergement, élément pourtant essentiel au développement touristique d'une région. Ces données sont accessibles chaque année dans le rapport d'exercice de l'association.

En préambule, il semble souhaitable de définir en quelques mots la «problématique» touristique du Pays de Neuchâtel et de l'Arc jurassien en général. Ce dernier souffre d'un manque de notoriété très important : son positionnement est flou, voire inexistant. En Suisse, il n'a pas de profil clair. A l'étranger, écrasé par les *must* helvétiques que sont les Grisons, Lucerne, le Valais, le Tessin et l'Oberland bernois, il ne fait pas partie de l'offre touristique classique, n'intéresse qu'un cercle d'initiés et, faute de demandes suffisantes, est absent de la plupart des catalogues de voyage et ne séduit pas les investisseurs.

Paradoxalement, cette région est le berceau des marques horlogères les plus prestigieuses, universellement distribuées et disposant de budgets publicitaires importants. Fort de ce constat, Arc Jurassien Tourisme, dont le Pays de Neuchâtel est un des membres, œuvre à la création d'une destination touristique articulée autour du savoir-faire horloger. Qualité, prestige, notoriété, stéréotype suisse par excellence, la montre représente un élément fédérateur unique dans l'Arc jurassien. Ainsi est née la destination Watch Valley – *le Pays de la précision*, récemment couronnée de la prestigieuse distinction du Milestone 2001 (2e prix) attribuée par le SECO (Secrétariat à l'économie), la Fédération suisse du Tourisme et l'Hôtel Revue.

L'Arc jurassien dispose désormais d'un sérieux atout pour se débarrasser de son étiquette de *no man's land* touristique et pour s'inspirer du professionnalisme de la branche horlogère afin d'en imprégner progressivement le secteur touristique.

Prouvons maintenant que ce coin de Pays mérite bien une visite pour son savoir faire horloger, mais aussi pour ses nombreux atouts touristiques naturels et culturels.

Si le Creux-du-Van fait effectivement figure de proue des sites naturels du canton, ce dernier recèle plusieurs autres sites de renommée comme les gorges du

Doubs, les gorges de l'Areuse, celles de la Poëta Raisse, la Combe Biosse, le lac de Neuchâtel pour ne citer que les plus visités.

La richesse naturelle du Pays de Neuchâtel est inestimable et représente à l'évidence une attractivité touristique importante.

Il serait cependant réducteur, voire même erroné, de ne parler que d'atouts touristiques naturels du Pays de Neuchâtel. En effet, ce dernier renferme une richesse culturelle impressionnante pour un canton de la superficie du nôtre.

Et c'est justement le mélange des atouts culturels et naturels de notre canton qui fait sa force touristique.

Les visiteurs sont agréablement surpris de trouver dans une si petite région une diversité touristique si intense : ils apprécient par exemple de goûter aux joies des activités du lac de Neuchâtel, de découvrir les muséographies attractives des musées de Neuchâtel et environ puis de s'élever sur les crêtes du Jura avec le panorama somptueux de la Vue-des-Alpes et de découvrir La Chaux-de-Fonds, 3e ville de Suisse Romande.

Le slogan, «les pieds dans l'eau la tête dans les sapins» s'applique donc bien à une certaine vision touristique de notre canton.

Neuchâtel Canton Bleu-Vert

Le bleu et le vert sont indéniablement les couleurs dominantes de notre canton.

Bleu comme les eaux du plus grand lac entièrement suisse, qui offre aux visiteurs et aux autochtones une grande palette d'activités liées à l'eau. Le lac est un pôle touristique attractif important du canton. La Société de Navigation des Lacs de Neuchâtel et Morat est d'ailleurs le «site» touristique phare en terme de fréquentation.

Pour les amateurs de nature et d'ornithologie, le Fanel, réserve naturelle située à l'extrémité est du lac de Neuchâtel et répartie sur trois cantons (Neuchâtel, Vaud et Fribourg) présente un but d'excursion passionnant. Depuis le port de Neuchâtel, naviguez jusqu'au nouveau centre nature ASPO (Association Suisse pour la protection des oiseaux) de Sauge qui propose une exposition permanente et un parcours de découverte avec observatoires pour observer la faune sans la déranger.

Avec le nouveau Centre Nature de la Sauge et le Centre Pro Natura de Champ-Pittet (Grande Cariçaie), la rive sud du Lac de Neuchâtel présente un intérêt naturel indéniable.

Les plages, toujours très prisées par les touristes en période estivale, se succèdent du Landeron à Vaumarcus. Toutes affichent leurs caractéristiques et attirent leurs adeptes – familiales et bien aménagées (Auvernier, Hauterive Saint-Blaise ou Cortaillod), de galets (Pointe du Grin) ou intimiste (Ramée à Marin).

Bleu également comme l'eau des principales rivières dont nous allons suivre un instant le tracé.

Laissons-nous porter tout d'abord par les eaux du Doubs, qui délimite au nord les Montagnes neuchâteloises et la France voisine. Cette rivière, avec ses méandres sauvages, se découvre à pied, à vélo, en canoë ou en bateau, notamment depuis les Brenets. Du haut de ses 27 mètres, la chute du Saut-du-Doubs représente sans doute le temps fort d'une promenade dans cet endroit féerique.

Changeons de décor et suivons le cours de l'Areuse, qui s'étire depuis Saint-Sulpice (lieu de sa source) tout au long du Val-de-Travers, offrant aux amateurs de cyclotourisme une magnifique excursion.

A Noiraigue, assistez au changement de rythme de cette rivière qui se faufile dorénavant au milieu des rochers, donnant ainsi naissance aux gorges qui portent son nom. La découverte des gorges de l'Areuse, randonnée pédestre très prisée qui relie Noiraigue à Boudry au bord du lac de Neuchâtel en suivant les caprices de la rivière, est également passionnante : on découvre l'Areuse tantôt intrépide comme au Pont de Brot ou paresseuse comme à Champ-du-Moulin, ce village qui abrite la maison de la nature neuchâteloise composée de la Morille, centre d'information de la nature neuchâteloise, et de la maison Rousseau, centre d'accueil pour classes vertes. (Pl. 15B)

Moins connues mais tout aussi pittoresques, les gorges de la Poëta Raisse au départ de Môtiers n'ont rien a envier à celles de l'Areuse. Ne manquez pas le bel endroit de la cascade de Môtiers !

Méconnues, les gorges du Seyon évoquent aux Neuchâtelois l'axe routier qui relie Neuchâtel à La Chaux-de-Fonds. Cependant, à l'abri des regards indiscrets et du va-et-vient incessant des automobiles, se cache le lit du Seyon, qui montre sa plus belle image au Gor du Vauseyon à Neuchâtel.

Au fil de l'eau, nous quittons le Pays de Neuchâtel par le canal de la Thielle : cette voie navigable bordée de roseaux et de chemins où se croisent cyclistes et marcheurs s'écoule lentement de Marin au Landeron, avant de continuer sa course dans le lac de Bienne.

Vert comme les pâturages et les sapins jurassiens, décor paisible et merveilleux durant la belle saison mais aussi extrêmement bucolique par temps de pluie ou de neige.

Une fois le Littoral quitté, le Pays de Neuchâtel se compose de longues vallées transversales superposées. Véritables écrins de nature, la vallée des Ponts, celle de la Brévine sans oublier le Val-de-Travers et le Val-de-Ruz, regorgent de sites naturels d'une grande richesse.

La vallée des Ponts se démarque par son sol tourbeux. Deux sentiers didactiques au départ des Ponts-de-Martel permettent aux visiteurs de découvrir l'histoire de l'exploitation de la tourbe et les caractéristiques de ce type de paysage.

La vallée de la Brévine, bien connue en Suisse pour ses records de température (en minus !) abrite notamment le lac des Taillères, fort apprécié en hiver puisqu'il forme une immense patinoire à ciel ouvert. (Pl. 16A)

La Combe Biosse qui relie le Val-de-Ruz à Chasseral propose un voyage intimiste dans la nature neuchâteloise. Le Creux-du-Van, «figure» emblématique du Val-de-Travers, surprend par sa taille et par l'originalité de sa forme. Né du travail de l'érosion de l'eau et de la glace, ce géant déroule un impressionnant théâtre de 1 kilomètre de diamètre et représente la plus importante réserve naturelle du canton (15.5 km^2).

Le bleu et le vert se mélangent à plusieurs reprises en Pays de Neuchâtel au travers des points de vue, véritables traits d'union entre les deux couleurs, qui invitent le visiteur à embrasser depuis un des nombreux promontoires du canton une vue exceptionnelle sur le lac et les Alpes (Vue-des-Alpes, Tête de Ran, Mont-Racine, Chaumont, La Roche-Devant, rochers de Tablettes, le Creux-du-Van pour ne citer que les principaux) sur un méandre du Doubs (Escarpineau, Roches-de-Moron) ou sur les vallées (la roche au Cros, le Chapeau de Napoléon...).

Sites aménagés

En Pays de Neuchâtel, l'homme a aussi su aménager et utiliser certaines caractéristiques de la nature afin de les rendre accessibles au public. Sur le thème «Voyage au centre de la Terre», Les Moulins souterrains au Col-des-Roches et les mines d'asphaltes à Travers en sont les meilleurs exemples.

Creusée par les eaux de la vallée du Locle, la grotte du Col-des-Roches a été l'objet, dès le milieu du XVIe siècle, de remarquables aménagements.

Ingénieux, les hommes ont dompté la cascade afin d'en exploiter l'énergie et transformé cette cavité en usine hydraulique active du XVIe au XIXe siècle. Ils ont conçu un impressionnant système de roues hydrauliques superposées et de moulins. Ainsi sont nés les Moulins souterrains du Col-des-Roches.

Unique en Europe, ce site abrite un Musée évoquant l'énergie des moulins, les céréales et l'histoire locale et propose une descente magique dans les profondeurs de la terre commentée par des guides chevronnés.

Autre curiosité unique en Europe, les mines d'asphalte de Travers invitent le visiteur à un voyage passionnant au centre de la terre sur plus de un kilomètre de visite à pied. Une visite guidée vous fera découvrir le travail des hommes qui, pendant près de trois siècles, ont creusé là pour extraire un minerai rare et précieux : l'asphalte naturel. Les tonnes de minerai, extraites des innombrables galeries creusées par ces hommes, ont été exportées dans les quatre coins du monde.

Le site abrite le Café des Mines, dans lequel vous sera servie la spécialité de jambon cuit dans l'asphalte. N'oubliez pas le Musée des mines qui retrace l'histoire de l'asphalte, complément intéressant à la visite des mines, et le Musée industriel qui présente notamment deux aspects importants de l'industrialisation du Val-de-Travers : l'Atelier Bourquin (atelier de décolletage horloger) et l'exposition des machines à tricoter Dubied.

Neuchâtel, canton horloger

Continuons notre visite touristique par des lieux témoins d'un grand savoir-faire neuchâtelois, l'horlogerie.

Berceau de l'horlogerie mondiale, les Montagnes neuchâteloises vivent au rythme du temps qui passe. Le temps s'y conjugue au passé avec ses gardiens que sont le Musée international d'horlogerie (MIH) et le Musée d'horlogerie du Château des Monts, au présent avec les montres qui chaque jour naissent des mains d'artisans, d'ingénieurs et de designers, au futur avec les centres de recherche en technologie d'avant-garde.

Le MIH retrace de manière unique au monde par sa richesse scientifique, artistique et documentaire, la quête du temps par l'homme. Plus de 4500 pièces y sont conservées dont plus de 2700 montres, 700 horloges ainsi que des automates et des machines outils.

De nombreuses expositions temporaires animent ce Musée dont la visite est incontournable.

Depuis 1989, le MIH est intégré à l'Institut l'Homme et le Temps, qui regroupe un centre de restauration d'horlogerie ancienne et un centre d'études interdisciplinaires de recherches relatives à la mesure du Temps.

Au Locle, c'est le Musée d'horlogerie du Château des Monts qui enchantera les visiteurs. Construite à la fin du XVIIIe, cette splendide demeure entourée d'un

magnifique parc renferme une riche collection de montres, horloges et pendules datant des origines de l'horlogerie au XXe siècle. Le Musée accueille aussi des expositions temporaires.

L'horlogerie fascine et de nombreux visiteurs rêvent de visiter les ateliers dans lesquels les horlogers s'appliquent à faire naître les plus belles montres. Cependant, travail de précision et visites ne sont pas tellement compatibles. Si la plupart des manufactures horlogères neuchâteloises organisent des visites, sur demande, pour des groupes de spécialistes ou des journalistes, aucune n'ouvre ses portes au grand public.

A voir malgré les caprices de la météo !

La météo est un facteur touristique important. En effet, si par beau temps les visiteurs souhaitent profiter de découvrir des sites naturels, par mauvais temps, ils cherchent de quoi assouvir leurs aspirations culturelles. C'est bien connu, le bonheur des uns fait le malheur des autres. Ainsi, un été pourri en Pays de Neuchâtel prétéritera certainement le nombre de visiteurs sur les bateaux des sociétés de navigation de Neuchâtel, Bienne et Morat et des Brenets mais comblera les conservateurs des Musées.

Par tous les temps, le visiteur a l'embarras du choix concernant les Musées neuchâtelois.

A Neuchâtel, les trois Musées de la Ville rivalisent d'audace pour intéresser le public.

Le Musée d'art et d'histoire comporte plus de 20 salles d'expositions permanentes et temporaires. Les collections sont réparties en 4 départements: arts plastiques, arts appliqués, histoire et numismatique. Le Musée abrite aussi les maquettes de Neuchâtel de l'an 1000 à nos jours et surtout les fameux automates Jaquet-Droz, qui drainent un important public d'adultes subjugués et d'enfants ravis.

Le Muséum d'histoire naturelle, rénové en 2000, attire chaque année un nombre important de visiteurs grâce à des expositions temporaires de qualité. La muséographie de ces expositions se veut chaque fois originale et spécifique: vu l'engouement qu'elles suscitent, la recette est bonne.

Les audacieuses expositions temporaires du Musée d'ethnographie savent surprendre les visiteurs. Chaque année, une nouvelle exposition temporaire est présentée autour d'une thématique étroitement liée à l'actualité et mise en perspective par le regard à la fois impliqué et critique de l'ethnologie.

Relevons en 2001, la collaboration des trois Musées pour mettre sur pied une exposition sur le thème de la «Grande illusion» dans chacun des trois lieux. Cette opération a séduit les visiteurs, qui certainement ont été attirés par les différentes manières dont un thème commun est traité par chaque Musée. Cet exemple est une parfaite illustration d'une volonté profitable au tourisme !

Nouveautés en Pays de Neuchâtel

Dans le domaine touristique, la nouveauté est un signe de dynamisme et permet d'attirer de nouveaux visiteurs et d'en faire revenir d'anciens.

En 2000 et 2001, le Pays de Neuchâtel a vu l'inauguration de deux «perles» touristiques qui, précisons-le, ont toutes deux reçu le soutien de la Confédération, signe de l'importance de ces réalisations.

En septembre 2000, l'ouverture du Centre Dürrenmatt s'est déroulée à Neuchâtel. Idéalement situé sur les hauts de Neuchâtel, le bâtiment, qui intègre l'ancienne demeure de Friedrich Dürrenmatt à une création du célèbre architecte Mario Botta, offre une architecture audacieuse qui mérite à elle seule une visite. Cependant, ce lieu enchanteur ne vous livrera tous ses secrets qu'une fois la porte du Centre franchie. Ce dernier comprend un espace d'exposition réservé à la littérature et aux arts visuels (la première exposition temporaire a été dédiée à l'œuvre picturale de F. Dürrenmatt) et un lieu de recherche et d'étude exploité par les Archives littéraires et la bibliothèque nationale suisse.

La terrasse du Centre Dürrenmatt Neuchâtel qui surplombe le lac de Neuchâtel et les Alpes offre un point de vue à ne pas manquer.

La visite du Centre peut être complétée par celle du Jardin botanique de Neuchâtel qui, lui aussi, jouit d'une situation exceptionnelle et présente avec dynamisme un lieu de sensibilisation à la nature et d'éducation à l'environnement.

En septembre 2001, le Laténium, parc et Musée d'archéologie de Neuchâtel, ouvrait ses portes.

D'importance européenne, ce site, implanté au bord du lac à Hauterive, se compose d'un Musée, le Laténium, et d'un Parc de la découverte.

Le Musée, qui porte le nom de Laténium en hommage à la Tène qui, d'Irlande en Roumanie, désigne la civilisation celtique du 2e âge du Fer, expose plus de 50'000 ans de préhistoire et d'histoire au travers de mises en scène inédites. L'exposition permanente est un voyage dans le temps et dans l'espace. Elle accompagne le visiteur à la découverte de ses origines. Une approche ludique des techniques

scientifiques utilisées en archéologie contribue à une animation interactive unique en Suisse.

Le Parc de la découverte s'étend sur 30'000 m^2 de rives nouvelles qui valorisent une région archéologique exceptionnelle et plongent le visiteur au cœur de l'habitat, des techniques et de l'environnement de nos lointains ancêtres, de l'âge de la Pierre à l'époque romaine.

Le musée est accessible par bateau, ce qui présente un attrait supplémentaire pour les visiteurs, qui peuvent ainsi profiter d'une balade sur le lac pour se rendre au musée...; c'est l'art de joindre l'utile à l'agréable.

Dans cette rubrique des nouveautés, nous pouvons encore citer la création du concept Funi-nature qui vise la mise en valeur des atouts touristiques de Chaumont, avec son funiculaire, son panorama et le Sentier du Temps, qui relie Chaumont à Neuchâtel, et la découverte de la faune, de la flore et de différents aspects de cette région.

La parution d'une brochure ainsi que l'inauguration du Sentier du Temps ont permis de redynamiser les activités et l'attractivité du funiculaire panoramique de La Coudre – Chaumont.

Le Sentier du Temps propose une promenade familiale idéale sur 4.5 km qui permet de découvrir les points principaux de l'évolution de la vie sur la Terre grâce à 17 sculptures en bois. A cette échelle, un grand pas représente 1 million d'années.

A découvrir également le patrimoine culturel, historique et construit de notre canton

Sur le Littoral, les visiteurs pourront encore apprécier le bourg du Landeron, enceinte parfaite formée par des maisons datant du XIVe siècle. La visite du Musée de l'Hôtel de Ville du Landeron ponctue la découverte de ce charmant village qui accueille chaque année une célèbre brocante en septembre. (Pl. 15A)

Ils ne manqueront pas non plus les visites du Musée de l'Areuse, à Boudry, dont la salle historique est l'un des derniers témoins en Suisse de la muséologie au XIXe, du Musée de la vigne et du vin situé dans le magnifique château de Boudry et qui retrace l'évolution de la culture de la vigne à travers les âges, et du Musée militaire et des toiles peintes, à Colombier, qui regroupe deux remarquables collections d'armes et d'habillement, ainsi que des toiles peintes qui rappellent l'industrie des indiennes, qui fit la fortune de la région au XVIIIe siècle.

La Chaux-de-Fonds, tout comme Neuchâtel, recense des Musées dignes d'un grand intérêt.

Le parc des musées abrite trois musées : le MIH, dont nous avons déjà fait l'éloge dans ce texte, le Musée d'histoire et le Musée des beaux-arts.

Installé dans une ancienne demeure du XIXe, le Musée d'histoire abrite une riche collection d'objets et de documents retraçant l'histoire de la ville de La Chaux-de-Fonds. Il relate le cadre de vie des Chaux-de-Fonniers de jadis et les grands événements qui, durant trois siècles, transformèrent un modeste village en métropole de l'horlogerie.

Il présente aussi des expositions temporaires thématiques.

Le Musée des beaux-arts rassemble des collections d'art suisse et international des XIXe et XXe siècles. Parmi celles-ci, on trouve des œuvres «régionales» de Léopold Robert et de Le Corbusier ainsi que la collection de René et Madeleine Junod qui compte des œuvres de Derain, Van Gogh, Renoir, Matisse...

Des expositions temporaires d'art contemporain régional, suisse et international y sont organisées régulièrement.

Le Musée d'histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds dispose de 1'200 m^2 de surface d'exposition répartis sur trois étages dans lesquels sont présentés des animaux marins, une galerie de faune régionale, des dioramas d'animaux exotiques, un ensemble de faune africaine et un espace consacré aux expositions temporaires. Ces dernières, de thématiques très variées, sont aménagées au rythme de deux par année de manière compréhensible et attractive. L'institution est aussi un lieu d'information, de documentation, de recherche et de relais avec d'autres institutions liées aux sciences naturelles.

Pour compléter cette visite, plus de 600 animaux vous attendent au Bois du Petit Château, vaste jardin public renfermant un parc zoologique et un vivarium.

Nul ne saurait quitter la métropole horlogère sans un passage au Musée paysan et artisanal.

Installé dans une magnifique ferme neuchâteloise du XVIIe siècle, le musée est divisé en deux parties :

- l'exposition permanente qui invite le visiteur à faire un saut dans le temps et à se retrouver dans l'univers domestique des familles de paysans-horlogers qui ont défriché, construit et développé la région ;
- l'exposition temporaire qui est renouvelée chaque année sur un thème choisi et où des animations sont régulièrement organisées.

Dans le domaine de l'artisanat, la visite de l'unique fonderie de cloches et clochettes du Pays de Neuchâtel séduira tout un chacun.

Les Montagnes neuchâteloises réservent encore de belles surprises aux visiteurs avec une halte au Locle, pour visiter l'Hôtel de ville, magnifique bâtiment de style néo-Renaissance, orné à l'intérieur et à l'extérieur de fresques et mosaïques, œuvres des artistes Biéler et Blailé. Toujours au Locle, le Musée des beaux-arts, regroupant des peintures suisses et régionales, ainsi que des estampes suisses et internationales des XIXe et XXe siècles, mérite un arrêt.

A la Sagne, le Musée régional propose une rétrospective historique locale (magnifique chambre neuchâteloise du XVIIIe), et le sentier des statues propose une randonnée pédestre qui ravira petits et grands à la découverte des sculptures sur bois qui bordent le sentier.

Continuons notre survol touristique par une halte au Val-de-Ruz qui abrite le Site de Cernier sur lequel se déroule, chaque année, l'apprécié *Festival de jardins extraordinaires*, de juin à septembre.

Toujours sur le même site, la Grange aux Concerts abrite différents spectacles culturels dont les *Jardins musicaux*, véritable fête de la musique, le dernier week-end d'août, durant «Fête la terre», et le Parc suisse de la domestication, première étape d'un projet unique en Suisse qui présente de manière didactique la domestication animale, illustrée par des animaux vivants tels que les cochons laineux, un aurochs de Heck, des poules Brahma, etc.

Le Château et Musée de Valangin, le Musée agricole de Coffrane, la Forge villageoise du Pâquier, le Musée des sapeurs-pompiers à Cernier, la Manufacture d'orgues à Chézard-Saint-Martin et l'Observatoire astronomique de Malvilliers complètent l'offre touristique du Val-de-Ruz.

Quant au Val-de-Travers, on peut parfaire la liste des atouts touristiques déjà cités, avec une excursion en «vapeur Val-de-Travers» (train à vapeur), le parcours didactique de la forêt jardinée à Couvet ou celui de l'Ecomusée de l'Areuse à Saint-Sulpice, la visite architecturale du village et du château de Môtiers et la découverte du Musée régional d'histoire, d'artisanat et de J.-J. Rousseau à Môtiers également. Sans oublier de faire un petit saut au Musée de la Banderette en dessus de Travers.

Sur le thème du patrimoine, relevons que le Pays de Neuchâtel recèle de magnifiques châteaux... à l'image de ceux de Vaumarcus, Môtiers, Boudry et Valangin qui abritent chacun un musée... D'autres somptueuses bâtisses sont des modèles d'architecture comme le Château des Monts au Locle, le Palais du Peyrou à Neuchâtel, le Château de Gorgier, la Maison Vallier à Cressier, etc.

Ambiance de villes

Le Pays de Neuchâtel, c'est aussi deux villes de plus de 30'000 habitants chacune..., deux villes différentes mais complémentaires qui méritent qu'on s'y arrête et qu'on prenne le temps de les visiter.

A la Chaux-de-Fonds, curieux bienvenus !

Il faut savoir débusquer les trésors cachés de La Chaux-de-Fonds, en entrant dans les maisons au besoin, pour découvrir de surprenantes décorations issues du courant Art nouveau, dont la ville est un des centres les plus représentatifs : portes ouvragées, fresques, ferronneries d'art, et surtout vitraux et cages d'escaliers reconnus d'importance nationale.

D'autres trésors de la ville sont les maisons construites par Le Corbusier, l'un des architectes et urbanistes les plus marquants du XXe siècle, né à La Chaux-de-Fonds en 1887.

Le passionnant petit guide «Bon pied bon œil» vous permettra de découvrir la ville en parcourant ses rues. Il est en vente dans les bureaux d'accueil de Tourisme neuchâtelois.

Et Neuchâtel la Belle...

Cette cité a tout pour plaire : un lac de carte postale, un cœur médiéval qui bat depuis des siècles, des espaces piétonniers pour déambuler et magasiner en toute tranquillité, des restaurants, des musées, un marché et une vie nocturne trépidante.

Le Château et la Collégiale forment un duo touristique attractif... avec une situation panoramique remarquable. (Pl. 16B)

Laissez-vous tenter par les charmes naturels de cette ville et ne manquez pas de la visiter à pied ou en train touristique.

Et les sportifs...

Le Pays de Neuchâtel offre une généreuse palette de loisirs sportifs toutes catégories : ski de fond, ski de piste, raquettes ou patins pour l'hiver ; randonnée pédestre ou équestre, VTT, cyclotourisme, roller, beach volley et de nombreuses

activités nautiques (voile, canoë, pédalo, natation en piscine ou au lac etc...) pour la saison estivale !

Au menu des visites : les plaisirs du palais !

On ne saurait bien s'imprégner de la vie du canton sans parler des nombreux produits du terroir qui en proviennent...; les vins naissant du raisin cultivé dans le vignoble neuchâtelois, l'absinthe, célèbre boisson anisée de la fée verte, les fromages avec plusieurs spécialités comme le Britchon, le Petit Michel, et les tommes neuchâteloises, les poissons (bondelles, palées ou truites fumées) et les différentes saucisses...

Les prestigieux vins mousseux Mauler, à Môtiers, ouvrent leur cave pour la plus grande joie des visiteurs charmés par la découverte de cet univers fascinant.

Un esprit de fête à découvrir tout au long de l'année...

Pour terminer notre visite guidée du Pays de Neuchâtel, ouvrons l'agenda des manifestations, chargé de grands rendez-vous annuels comme la Fête des Vendanges, le Louis Chevrolet Event, le Buskers Festival, le Festival de spectacles de rue de la Plage des Six-Pompes, Fête la Terre, le Défi du Val-de-Travers et une multitude d'autres événements complètent la palette touristique du canton.

A travers ce voyage rédactionnel, nous espérons que le lecteur saura apprécier la richesse touristique et culturelle du Pays de Neuchâtel et aura envie de venir la découvrir...

A l'aube d'Expo. 02. il est important de sensibiliser les habitant(e)s du canton à l'importance de ce patrimoine et au rôle que chacun d'entre nous peut jouer pour promouvoir notre région.

Gageons que nous profiterons de l'Exposition nationale pour séduire nos visiteurs en leur dévoilant ces nombreux atouts et en les motivant à revenir visiter notre région.

Post-scriptum

Ceux qui ont été séduits par l'offre touristique du canton de Neuchâtel et qui aimeraient encore mieux la connaître peuvent consulter le site: http://www.ne.ch/tourism

Bibliographie

PAYS NEUCHÂTELOIS : VIE ÉCONOMIQUE ET CULTURELLE

2000-01 «Les Musées neuchâtelois».– *Pays neuchâtelois : vie économique et culturelle* (Colombier) 8.– 59 p.

GUIDE TOURISTIQUE DU PAYS DE NEUCHÂTEL

2002 *Guide touristique du Pays de Neuchâtel* (Saint-Blaise) 1.– 54 p. [Guide touristique]

RAPPORT D'EXERCICE DE TOURISME NEUCHÂTELOIS

2000-01 *Rapport d'exercice de tourisme neuchâtelois* (Le Locle) 1.– 50 p. [Rapport d'exercice]

De nombreuses brochures touristiques ont été consultées pour la rédaction de ce texte.

ANNEXES

Prestataires	*Localité*	*1997*	*1998*	*1999*	*2000*	*2001*
Neuchâtel et Littoral						
Société de Navigation	Neuchâtel	307'507	311'369	282'654	286'162	287'611
Papiliorama et Nocturama	Marin	210'000	198'000	185'000	185'000	193'000
Funiculaire La Coudre – Chaumont	Neuchâtel	92'000	104'000	108'000	111'000	Non communiqué
Musée d'art et d'histoire	Neuchâtel	25'807	25'012	28'044	24'686	28'000
Musée d'histoire naturelle	Neuchâtel	29'872	75'566	72'058	36'891	27'954
Musée d'ethnographie	Neuchâtel	21'150	23'000	22'980	23'000	27'500
Laténium, Musée et parc d'archéologie (depuis sept. 2001)	Neuchâtel	2'005	1'223	fermé	fermé	20'500
Centre Dürrenmatt (ouverture en septembre 2000)	Neuchâtel				6'420	16'046
Petit train touristique (3 mois)	Neuchâtel				4 '000	5'969
Musée de la vigne et du vin	Boudry	2'475	2'600	3'274	2'120	Non communiqué
Montagnes neuchâteloises						
Navigation sur le Lac des Brenets	Les Brenets	70'693	62'940	56'254	68'398	57'245
Musée international d'horlogerie	La Chaux-de-Fonds	38'081	33'732	33'827	33'680	35'816
Moulins souterrains	Le Col-des-Roches	36'200	32'846	26'231	30'419	34'173
Musée d'histoire naturelle	La Chaux-de-Fonds	25'465	25'833	22'834	20'900	17'784
Musée d'horlogerie du Château des Monts	Le Locle	13'911	10'411	12'443	12'085	11'615
Musée Paysan	La Chaux-de-Fonds	6'000	7'700	5'950	9'900	9'560
Musée des beaux-arts	La Chaux-de-Fonds	7'327	7'370	6'407	7'300	8'130
Musée d'histoire	La Chaux-de-Fonds	2'305	4'278	3'323	3'972	3'678
Musée des beaux-arts	Le Locle	3'000	2'500	2'998	3'000	2'396
Val-de-Ruz						
Site de Cernier	Cernier	-------	-------	66'500	70'000	75'000
Château et Musée de Valangin (9 mois d'ouverture annuelle)	Valangin	Pas de données	Pas de données	Pas de données	6'228	6'221
Val-de-Travers						
Mines d'asphalte	Travers	19'591	18'336	21'265	23'675	23'004
Mauler & Cie S.A.	Môtiers	11'070	11'616	11'155	13'631	11'991
Vapeur Val-de-Travers	Saint-Sulpice	6'330	4'525	6'689	7'775	8'000
Maison de la nature "La Morille"	Champ-du-Moulin	3'236	3'461	3'298	3'433	3'600

Tableau 1 : Tableau comparatif des fréquentations des principaux sites touristiques du Pays de Neuchâtel de 1997 à 2001, Tourisme neuchâtelois

Achevé d'imprimer sur les presses
de l'Imprimerie Zwahlen SA,
à Saint-Blaise (Neuchâtel),
en juillet 2002.

ISSN 0373–3076

Watch Valley